

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

IMPRIMERIE VANEY, CROIX-D'OR, 24.

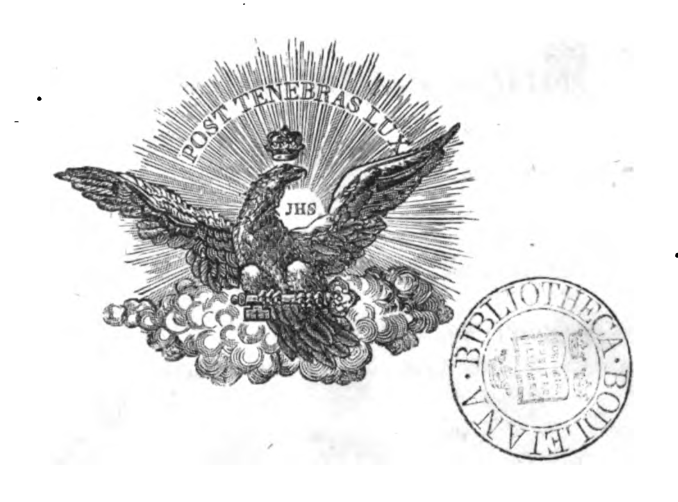
MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

TOME CINQUIÈME.

ANNÉE 1857.



GENÈVE,

CHEZ KESSMANN, ÉDITEUR, LIBRAIRE DE L'INSTITUT GENEVOIS, RUE DU RHONE, 171,

ET CHEZ LES PRINCIPAUX LIBRAIRES DE LA SUISSE ET DE L'ÉTRANGER.

1858

EXTRAIT
DU RÈGLEMENT GÉNÉRAL DE L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

« Art. 33. L'Institut publie un *Bulletin* et des *Mémoires*.

» Art. 34. Le Bulletin paraît à des époques indéterminées qui n'excèdent cependant pas trois mois ; les Mémoires forment chaque année un volume.

» Art. 35. Ces publications sont signées par le Secrétaire général.

» Art. 36. Le Bulletin renferme le sommaire des travaux intérieurs des cinq Sections. La publication en est confiée au Secrétaire général, qui le rédige avec la coopération des Secrétaires de chaque Section.

» Art. 37. Les Mémoires *in-extenso,* destinés au Recueil annuel, sont fournis par les Sections.

» Les Mémoires des trois catégories de membres de l'Institut (effectifs, honoraires, correspondants) sont admis dans le Recueil.

» Art. 38. A ce Recueil pourront être joints les gravures, lithographies, morceaux de musique, etc., dont la publication aura été approuvée par la Section des Beaux-Arts.

» Art. 39. Le Recueil des Mémoires sera classé en séries correspondantes aux cinq Sections de l'Institut, de manière à pouvoir être détachées au besoin et être acquises séparément.

» Art. 40. La publication du Recueil des Mémoires est confiée au Comité de gestion. »,

Le Secrétaire général de l'Institut National Genevois,
E.-H. GAULLIEUR, professeur.



BUREAUX DE L'INSTITUT NATIONAL GENEVOIS.

Président de l'Institut, M. le professeur Ch. Vogt.
Secrétaire général, M. E.-H. Gaullieur, professeur d'histoire à l'Académie de Genève.

Section des Sciences naturelles et mathématiques: Président, M. le professeur Ch. Vogt. — Vice-Président, M. Elie Ritter, docteur ès-sciences. — Secrétaire, M. Moulinié fils.

Section des Sciences morales et politiques, d'Archéologie et d'Histoire: Président, M. James Fazy. — Vice-Président, M. Massé, président du Tribunal criminel. — Secrétaire, M. Gaullieur, professeur. — Vice-Secrétaire, M. Grivel, archiviste.

Section de Littérature: Président, M. Jules Vuy, avocat. — Vice-Président, M. Cherbuliez-Bourrit, professeur. — Secrétaire, M. Henri Blanvalet. — Secrétaire-Adjoint. M. John Braillard.

Section des Beaux-Arts: Président, M. Franç. Diday. — Secrétaire, M. François Grast.

Section d'Industrie et d'Agriculture: Président, M. Marc Viridet. — Secrétaire, M. Olivet fils, docteur en médecine. — Secrétaire-Adjoint, M. Bouffier, aîné. — Trésorier, M. Hugues Darier.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME CINQUIÈME

La suite des *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes* sera donnée dans le prochain volume des Mémoires.

MÉMOIRE

SUR LES

SÉRIES MIXTOPÉRIODIQUES

PAR

G. OLTRAMARE

PROFESSEUR A L'ACADÉMIE DE GENÈVE.

MÉMOIRE

SUR

LES SÉRIES MIXTOPÉRIODIQUES.



§ 1. Nous nous proposons, dans ce Mémoire, de considérer une classe particulière de suites infinies qui, bien qu'elles ne présentent pas le caractère général des séries convergentes, sont néanmoins susceptibles d'avoir une limite fixe, ce qui permet de les évaluer exactement, et, par conséquent, de les faire figurer dans le calcul.

Ces suites qui, dans certains cas, donnent des résultats fort remarquables, se rattachent, d'une part, aux séries convergentes, d'autre part, aux séries périodiques, sans cependant pouvoir être rangées dans aucune de ces deux catégories; elles méritent d'être examinées avec soin, parce qu'on peut très-facilement être conduit à des résultats erronés, si l'on n'apporte pas, dans la méthode qu'on adopte pour en déterminer les valeurs ainsi que dans les transformations qu'on leur fait subir, une attention toute particulière.

Les séries que nous avons en vue et auxquelles nous donnons la dénomination de *séries mixtopériodiques,* sont celles qui jouissent de la propriété qu'en prenant un nombre quelconque n de termes consécutifs à partir d'un terme de rang suffisamment avancé

$$\varphi(m)\ ,\ \xi(m)\ ,\dots\ \theta(m)$$



chacun de ces termes converge, en donnant à m des valeurs de plus en plus grandes, vers les limites respectives

$$M_1\ ,\ M_2\ ,\dots\ M_n$$

dont la somme algébrique

$$M_1 + M_2 + \dots + M_n$$

est égale à zéro.

Ou, en d'autres termes, ce sont des séries qui finiraient par devenir des séries périodiques, si l'on considérait seulement les termes situés à l'infini.

C'est ainsi qu'on pourrait classer dans ce genre de séries la suite

$$\frac{p+1}{q+1} - \frac{p+2}{q+2} + \frac{p+3}{q+3} - \frac{p+4}{q+4} + \dots$$

dont les termes, alternativement positifs et négatifs, convergent vers la limite l'unité, soit en croissant, soit en décroissant, selon que p est $<$ ou $> q$; en prenant dans cette suite, dont le terme général est

$$\frac{p+m}{q+m} \cos (m-1)\,\pi$$

deux termes consécutifs, on obtiendra pour limites, lorsque m est infini, les quantités fixes

$$+1\ ,\ -1 \text{ ou } -1\ ,\ +1$$

dont la somme algébrique est, dans les deux cas, égale à zéro.

§ 2. Si l'on désigne par S une quantité finie, donnée par la somme d'un nombre fini ou infini de termes formés d'après une certaine loi, de sorte que

$$S = M + \varphi(1) + \varphi(1+K) + \dots + \varphi(m-K) + \varphi(m) + \varphi(m+K) + \dots \qquad (1)$$

M désignant une quantité finie qui peut n'être pas soumise à la loi générale de formation des termes.

Il est évident qu'en réunissant ou en décomposant les termes du second membre de cette égalité plus ou moins arbitrairement, c'est-à-dire, en formant un seul terme d'un certain ensemble de termes qu'on envisage à la fois ou plusieurs termes d'un seul, nous aurons, au lieu du second membre de la suite (1), une nouvelle somme de termes formés d'après une nouvelle loi, que nous pourrons désigner d'une manière générale par :

$$N + \psi(1) + \psi(1+K') + \dots + \psi(n-K') + \psi(n) + \psi(n+K') + \dots$$

le nombre de ces termes étant fini ou infini selon que la première somme est elle-même composée d'un nombre fini ou infini de termes, la quantité N étant d'ailleurs une quantité finie non soumise à la loi générale de formation des termes.

Cela posé, pouvons-nous conclure sans crainte d'erreur à l'identité

$$S = N + \psi(1) + \psi(1+K') + \ldots + \psi(n-K') + \psi(n) + \psi(n+K') + \ldots \qquad (2)$$

Si le nombre des termes qui entrent dans l'identité (1) est limité, le nombre des transformations par lesquelles on passe d'une identité à l'autre sera également limité, et, sans aucun doute, l'identité (2) subsistera, puisque son second membre n'est au fond qu'une autre manière d'écrire le second membre de l'identité primitive; mais si, au contraire, le nombre des termes qui entrent dans l'identité (1) est infini, il faut concevoir un nombre infini de transformations pour passer d'une suite à l'autre, transformations qu'on n'effectue pas, à la vérité, parce qu'on se contente d'observer la loi qu'il faut suivre pour passer, de l'ensemble des termes généraux qu'on envisage dans l'une des suites, au terme général de l'autre; mais cette idée d'infini dans le nombre de ces transformations ne peut-elle pas modifier le résultat? et n'est-il pas à craindre qu'elle ne rende fausse la nouvelle relation qu'on en déduit? En d'autres termes, en admettant que S soit la limite d'une série infinie proposée, cette même quantité S sera-t-elle encore la limite de toute série infinie qu'on en pourra déduire, lorsque cette dernière série aura également une limite fixe.

Nous n'hésiterons pas à répondre, et nous reconnaîtrons, par les considérations dans lesquelles nous allons entrer qu'il est possible, dans certains cas, que ces limites soient différentes et que, par conséquent, on ne saurait admettre généralement comme rigoureusement exactes des séries infinies déduites d'autres séries par un procédé analogue à celui que nous venons de présenter.

Bien plus, nous avons reconnu qu'il pouvait arriver que deux séries infinies ayant les mêmes termes, seulement dans un ordre différent, eussent pour limites des valeurs différentes.

§ 3. Si les séries (1) et (2) présentent l'une et l'autre le caractère des séries convergentes, c'est-à-dire, si ces séries sont telles qu'en prenant un nombre suffisant de termes, la somme des termes négligés puisse, dans l'une et l'autre série, être rendue



plus petite que toute quantité donnée, il est manifeste que les limites des séries ne pourront différer d'une quantité finie, et par conséquent, seront les mêmes, la série déduite de la série proposée sera parfaitement rigoureuse.

Mais si l'une ou l'autre série ne présente pas ce caractère; si, par exemple, la série proposée est mixtopériodique, ou si, la série proposée étant convergente, la série déduite est mixtopériodique, ou encore, si les deux séries sont mixtopériodiques, il n'en sera plus ainsi et leurs limites pourront différer d'une quantité finie.

§ 4. Proposons-nous d'abord une série mixtopériodique de la forme

$$S = M + \varphi(1) - \varphi(2) + \varphi(3) - \ldots + \varphi(m) - \varphi(m+1) + \ldots \qquad (1)$$

telle que, pour des valeurs de m de plus en plus grandes, deux termes consécutifs

$$\varphi(m)\ ,\ -\varphi(m+1)$$

convergentes vers des limites fixes égales et des signes contraires que nous désignerons par M_1 et $-M_1$

Si, de plus, nous admettons que la série proposée, dont les termes peuvent aller en croissant ou décroissant, est telle que la différence entre deux termes consécutifs, abstraction faite de leur ligne, est d'autant plus petite que le nombre m est plus grand, cette série pourra se mettre sous la forme

$$S = N + a - b + c - d + \ldots \qquad (2)$$

N représentant ensemble des termes qui précèdent la suite

$$a - b + c - d + \ldots$$

pour laquelle on a l'une ou l'autre des inégalités

$$a > b > c > d > \ldots \qquad\qquad a < b < c < d < \ldots \qquad (3)$$

soient maintenant λ et μ deux quantités quelconques, et faisons, pour abréger

$$a' = \lambda a - \mu b \quad,\quad b' = \lambda b - \mu c \quad,\quad c' = \lambda c - \mu d \ ,\ldots \qquad (a)$$

$$a'' = \lambda a' - \mu b' \quad,\quad b'' = \lambda b' - \mu c' \quad,\quad c'' = \lambda c' - \mu d' \ ,\ldots \qquad (b)$$

$$a''' = \lambda a'' - \mu b'' \quad,\quad b''' = \lambda b'' - \mu c'' \quad,\quad c''' = \lambda c'' - \mu d'' \ ,\ldots \qquad (c)$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$a^{(m)} = \lambda a^{(m-1)} - \mu b^{(m-1)} \quad,\quad b^{(m)} = \lambda b^{(m-1)} - \mu c^{(m-1)} \quad,\quad c^{(m)} = \lambda c^{(m-1)} - \mu c^{(m-1)},\ldots \qquad (m)$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots$$

En substituant dans la formule (2) pour a, b, c, ... leurs valeurs déduites des relations (a) nous obtiendrons la nouvelle série

$$S = N + \frac{\mu}{\mu+\lambda} a + \frac{1}{\mu+\lambda} (a' - b' + c' - d' + ..) \qquad (4)$$

Comme les termes a', b', c', d', ... sont tous de même signe, en vertu des inégalités (3), cette série sera composée d'une suite de termes alternativement positifs et négatifs; de plus, ces termes allant en diminuant et ayant, par hypothèse, zéro pour limite de leur décroissance, elle peut être considérée comme convergente, et par conséquent comme ayant une limite fixe.

Remarquons, en outre, que la limite de cette série est nécessairement la même que celle de la série mixtopériodique proposée, puisqu'en prenant un nombre considérable, mais limité, de termes, on approche de la valeur du second membre de l'égalité (2) autant qu'on le désire.

En opérant sur cette dernière série comme nous l'avons fait sur la série (2), nous obtiendrons, à l'aide des relations (b), une seconde transformée

$$S = N + \frac{\mu}{\mu+\lambda} a + \frac{\mu}{(\mu+\lambda)^2} a' + \frac{1}{(\mu+\lambda)^2} (a'' - b'' + c'' - d'' + ..) \qquad (5)$$

Nous trouverons de même, à l'aide des relations (c)

$$S = N + \frac{\mu}{\mu+\lambda} a + \frac{\mu}{(\mu+\lambda)^2} a' + \frac{\mu}{(\mu+\lambda)^3} a'' + \frac{1}{(\mu+\lambda)^3} (a''' - b''' + c''' - ..) \qquad (6)$$

Et généralement nous pourrons écrire :

$$S = N + \frac{\mu}{\mu+\lambda} a + \frac{\mu}{(\mu+\lambda)^2} a' + \dots + \frac{\mu}{(\mu+\lambda)^{m-1}} a^{(m-2)} + \frac{1}{(\mu+\lambda)^{m-1}} (a^{(m-1)} - b^{(m-1)} + \dots \qquad (A)$$

Nous désignerons ces différentes suites, qui peuvent toutes être considérées comme comprises dans cette suite générale (A), sous le nom de *transformées auxiliaires*. Lorsqu'elles seront reconnues convergentes, elles auront pour limite la valeur même de la série mixtopériodique à l'aide de laquelle elles sont formées, et pourront servir à en calculer la valeur avec tout le degré d'approximation désirable.

Si nous remarquons qu'en vertu des égalités (a), (b), (c),.. nous avons

$$a' = \lambda a - \mu b$$
$$a'' = \lambda^2 a - 2\mu\lambda b + \mu^2 c$$
$$a''' = \lambda^3 a - 3\mu\lambda^2 b + 3\mu^2\lambda c - \mu^3 d$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$a^{(m-2)} = \lambda^{m-2} a - (m-2)\mu\lambda^{m-3} b + \frac{(m-2)\,(m-3)}{1.2}\mu^2\lambda^{m-4} c - \dots$$

nous pourrons écrire la suite (A) sous la forme

$$\left.\begin{aligned} S = N &+ \frac{\mu}{\mu+\lambda} a + \frac{\mu}{(\mu+\lambda)^2}(\lambda a - \mu b) + \frac{\mu}{(\mu+\lambda)^3}(\lambda^2 a - 2\mu\lambda b + \mu^2 c) + \dots \\ &+ \frac{\mu}{(\mu+\lambda)^{m-1}}\left(\lambda^{m-2} a - (m-2)\mu\lambda^{m-3} b + \frac{(m-2)\,(m-3)}{1.2}\mu^2\lambda^{m-4} c - ..\right) \\ &+ \frac{1}{(\mu+\lambda)^{m-1}}\left(a^{(m-1)} - b^{(m-1)} + c^{(m-1)} - ..\right) \end{aligned}\right\} \quad (B)$$

§ 5. Si nous prenons la série qui a pour terme général

$$\frac{mp+1}{mq+1}\cos(m-1)\pi$$

et si nous représentons sa valeur par le symbole $T\left(\frac{p}{q}\right)$ de sorte que:

$$T\left(\frac{p}{q}\right) = \frac{p+1}{q+1} - \frac{2p+1}{2q+1} + \frac{3p+1}{3q+1} - \dots\dots + (-1)^{m-1}\frac{mp+1}{mq+1} + \dots \qquad (1)$$

il nous sera facile de reconnaître que c'est une série mixtopériodique du genre de celles que nous venons de considérer.

En effet, à mesure que l'on donne à m des valeurs de plus en plus considérables, deux termes consécutifs se rapprochent indéfiniment des limites fixes $\pm\frac{p}{q}$ et $\mp\frac{p}{q}$ dont la somme est égale à zéro.

De plus, si l'on fait la différence entre deux termes consécutifs

$$\frac{q-p}{(mq+1)\,((m+1)\,q+1)}$$

cette différence est d'autant plus petite que m est plus grand et constamment positive, ou négative selon que q est $>$ ou $<$ que p.

Nous pourrons donc, pour déterminer la valeur de $T\left(\frac{p}{q}\right)$, faire usage des transformées auxiliaires, et écrire, en apposant $\lambda = \mu = \frac{1}{2}$

$$T\left(\frac{p}{q}\right) = \frac{1}{2}\frac{p+1}{q+1} + \frac{1}{2}\frac{q-p}{(q+1)(2q+1)} + \frac{1.2}{2^2}\frac{(q-p)\,p}{(q+1)(2q+1)(3q+1)} + \cdots$$

$$\cdots + \frac{1.2.3..(s-1)}{2^{s-1}}\frac{(q-p)\,q^{s-2}}{(q+1)(2q+1)..(sq+1)} - \frac{1.2.3\ldots(s-1)}{2^{s-1}}\frac{(q-p)\,q^{s-2}}{(2q+1)(3q+1)..((s+1)\,q+1)} + \cdots \quad (2)$$

formule qui donnera la valeur de la série mixtopériodique avec tout le degré d'exactitude qu'on voudra. Si, au lieu des différentes suites représentées par cette série, on en prenait d'autres formées plus ou moins arbitrairement, à l'aide des termes de la série proposée, il pourrait arriver que les résultats fussent complètement erronnés, lors même qu'on se serait assuré que les séries obtenues sont convergentes; c'est ce qu'il est facile de mettre en évidence.

§ 6. Supposons, en premier lieu, que, pour obtenir la valeur cherchée, nous réunissions les termes de la série proposée deux à deux, en formant un seul terme du 1er et du 2me, du 3me et du 4me, et ainsi de suite, nous obtiendrons :

$$A = \frac{q-p}{(q+1)(2q+1)} + \frac{q-p}{(3q+1)(4q+1)} + \frac{q-p}{(5q+1)(6q+1)} + \cdots \quad (3)$$

dont il facile de reconnaître la convergence, et qui, par conséquent, a une valeur fixe que nous avons désignée par A.

Si, en second lieu, nous réunissons les termes de la série (1) deux à deux, en formant un seul terme du 2me et du 3me, du 4me et du 5me, et ainsi de suite, nous trouverons la suite également convergente :

$$B = \frac{p+1}{q+1} - \frac{q-p}{(2q+1)(3q+1)} - \frac{q-p}{(4q+1)(5q+1)} - \cdots \quad (4)$$

On pourrait croire, au premier abord, que ces valeurs A et B ne sont autre chose que les valeurs de $T\left(\frac{p}{q}\right)$ mises sous de nouvelles formes; cependant, il n'en est point ainsi, et il est aisé de s'assurer que la valeur de la série $T\left(\frac{p}{q}\right)$ n'est point égale aux valeurs A et B.

En effet, on déduit de la formule (2)

$$T\left(\frac{p}{q}\right)=\frac{1}{2}\frac{p+1}{q+1}+(q-p)\left\{\frac{1}{2}\frac{1}{(q+1)(2q+1)}+\cdots\right\}$$

en supposant $p=p'$ on a de même

$$T\left(\frac{p'}{q}\right)=\frac{1}{2}\frac{p'+1}{q'+1}+(q-p')\left\{\frac{1}{2}\frac{1}{(q+1)(2q+1)}+\cdots\right\}$$

et, par conséquent,

$$(q-p')\,T\left(\frac{p}{q}\right)-(p-q)\,T\left(\frac{p'}{q}\right)=\frac{p-p'}{2}$$

Si nous faisons dans cette dernière relation $p'=o$ et si nous remarquons que

$$T\left(\frac{o}{q}\right)=\frac{1}{q+1}-\frac{1}{2q+1}+\frac{1}{3q+1}-\cdots$$

qu'on peut mettre sous la forme

$$T\left(\frac{o}{q}\right)=\frac{q}{(q+1)(2q+1)}+\frac{q}{(3q+1)(4q+1)}+\cdots=\frac{Aq}{q-p}$$

nous obtiendrons:

$$A=T\left(\frac{p}{q}\right)-\frac{p}{2q} \qquad (5)$$

De plus, si nous faisons la somme des valeurs A et B, données par les formules (3) et (4), nous aurons

$$A+B=\frac{p+1}{q+1}+\frac{q-p}{(q+1)(2q+1)}-\frac{q-p}{(2q+1)(3q+1)}+\cdots$$

d'un autre côté, en faisant $s=2$ dans la formule qui donne la transformée auxiliaire (2), nous avons:

$$T\left(\frac{p}{q}\right)=\frac{1}{2}\frac{p+1}{q+1}+\frac{1}{2}\frac{q-p}{(q+1)(2q+1)}-\frac{1}{2}\frac{q-p}{(2q+1)(3q+1)}+\cdots$$

de ces deux égalités on déduit :

$$A+B=2T\left(\frac{p}{q}\right)$$

par conséquent, nous obtiendrons, à l'aide de la relation (5)

$$B=T\left(\frac{p}{q}\right)+\frac{p}{2q} \qquad (6)$$

Nous reconnaissons ainsi que la valeur trouvée à l'aide de la suite (3) est inférieure à la valeur de $T\left(\frac{p}{q}\right)$ d'une quantité $\frac{p}{2q}$; tandis que la valeur trouvée à l'aide de la

série (4) lui est supérieure de cette même quantité, et que, par conséquent, on ne saurait employer ces séries pour déterminer la valeur de la série proposée.

§ 7. On pourra se rendre compte de ces résultats en remarquant que, lorsque dans la série mixtopériodique on suppose m infiniment grand, cette série se transforme dans la série périodique

$$+\frac{p}{q}-\frac{p}{q}+\frac{p}{q}-\dots$$

dont la valeur dans cet exemple particulier est $+\frac{p}{2q}$ ou $-\frac{p}{2q}$ selon que l'on suppose que la série commence par un terme positif ou un terme négatif.

En effet, la valeur de la série périodique n'est autre chose que ce que devient l'expression

$$\pm\left(\frac{mp+1}{mq+1}-\frac{(m+1)\,p+1}{(m+1)\,q+1}+\frac{(m+2)\,p+1}{(m+2)\,q+1}-\dots\right)$$

lorsqu'on y suppose m infini.

Or, en transformant cette série en série auxiliaire, on a :

$$\pm\left(\frac{1}{2}\,\frac{mp+1}{mq+1}+\frac{1}{4}\,\frac{(m+1)\,(q-p)}{(mq+1)\,((m+1)\,q+1)}-\frac{1}{4}\,\frac{(m+2)\,(q-p)}{((m+1)\,q+1)\,((m+2)\,q+1)}+\dots\right)$$

valeur qui se réduit à $\pm\frac{p}{2q}$ lorsque m est infini.

Cela posé, il est manifeste que, lorsqu'on réunit les termes deux à deux en commençant par un terme positif, comme on l'a fait pour arriver à la valeur A, on annule ou fait disparaître une série périodique commençant par un terme positif

$$+\frac{p}{q}-\frac{p}{q}+\frac{p}{q}-\dots=\frac{p}{2q}$$

ce qui conduit à une valeur de la série trop petite de la quantité $\frac{p}{2q}$; tandis qu'au contraire, en réunissant les termes deux à deux, en commençant par un terme négatif, comme on l'a fait pour parvenir à la valeur B, on annule ou fait disparaître cette même série périodique commençant par un terme négatif, ce qui conduit à une valeur de la série trop grande de cette même quantité $\frac{p}{2q}$.

Nous pourrons faire remarquer que, si la série mixtopériodique a pour valeur la limite des séries transformées auxiliaires, c'est que ces dernières séries ont l'avantage de ne point faire disparaître la série périodique à laquelle la suite proposée donne naissance, puisqu'on peut, avec leur aide, déterminer la valeur de la série périodique.

§ 8. Si nous considérons en second lieu la série mixtopériodique

$$S_p = \frac{p-1}{p+1} - \frac{p-2}{p+2} + \frac{p-3}{p+3} - \dots + (-1)^{m-1}\frac{p-m}{p+m} + \dots$$

on pourra facilement reconnaître que les p premiers termes sont décroissants et alternativement positifs et négatifs, mais qu'à partir du terme $p+1$, tous les termes changent de signe et sont croissants, en se rapprochant des limites fixes -1 et $+1$.

Si donc on voulait estimer la valeur de cette série en la transformant en la série auxiliaire, il faudrait poser

$$N = \frac{p-1}{p+1} - \frac{p-2}{p+2} + \frac{p-3}{p+3} - \dots + \frac{(-1)^{k-1} s}{p+k}$$

k représentant la partie entière de p, et s sa partie fractionnaire, de sorte que :

$$S_p = N + (-1)^{k-1}\left\{\frac{1-s}{p+k+1} - \frac{2-s}{p+k+2} + \frac{3-s}{p+k+3} - \dots + (-1)^{m-1}\frac{m-s}{p+k+m} + \dots\right\}.$$

on obtiendrait ainsi pour première transformée en supposant $\lambda = \mu = \frac{1}{2}$

$$S_p = \frac{p-1}{p+1} - \frac{p-2}{p+2} + \dots + \frac{(-1)^{k-1} s}{p+k} + (-1)^{k-1}\left\{\frac{1-s}{2(p+k+1)} - \frac{1}{4}\frac{s+p+k}{(p+k+1)(p+k+2)} + \dots\right\}$$

nous ne nous arrêterons pas davantage sur cette suite, que nous aurons lieu de considérer plus loin.

§ 9. Passons maintenant à l'examen d'une série mixtopériodique dont le nombre des termes de la période est un nombre quelconque n; une telle série pourra s'écrire :

$$S = M + \dots + \varphi(m-k) + \xi(m-k) + \dots + \theta(m-k) + \varphi(m) + \xi(m) + \dots + \theta(m) + \varphi(m+k) + \dots \quad (1)$$

M représentant un ensemble de termes non soumis à la loi de formation des termes.

Pour parvenir à déterminer la somme de cette série, cherchons d'abord la valeur de la série périodique à laquelle elle donne naissance, et, pour cela, posons :

$$S' = M + \dots + \varphi(m-k) + \xi(m-k) + \dots + \theta(m-k) \quad (2)$$

$${}_0P_m = \varphi(m) + \xi(m) + \dots + \theta(m) + \varphi(m+k) + \xi(m+k) + \dots + \theta(m+k) + \dots \quad (3)$$

il est évident qu'en supposant dans cette dernière relation m infiniment grand, ${}_0P_m$ ne sera autre chose que la valeur de la série périodique cherchée.

Remarquons maintenant, qu'en supposant m infiniment grand, nous aurons :

$$\varphi(m) + \xi(m) + \psi(m) + \ldots + \chi(m) + \theta(m) = o \qquad (4)$$

$$\left.\begin{array}{l} \varphi(m) = \varphi(m+k) = \varphi(m+2k) = \ldots = \varphi(m+sk) \\ \xi(m) = \xi(m+k) = \xi(m+2k) = \ldots = \xi(m+sk) \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \theta(m) = \theta(m+k) = \theta(m+2k) = \ldots = \theta(m+sk) \end{array}\right\} \qquad (5)$$

de plus, en posant :

$$\left.\begin{array}{l} {}_1P_m = \xi(m) + \ldots + \theta(m) + \varphi(m+k) + \ldots + \theta(m+k) + \ldots \\ {}_2P_m = \Psi(m) + \ldots + \theta(m) + \varphi(m+k) + \ldots + \theta(m+k) + \ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ {}_{n-1}P_m = \theta(m) + \varphi(m+k) + \ldots + \theta(m+k) + \ldots \end{array}\right\} \qquad (6)$$

qu'on peut écrire en vertu des équations (5)

$$\left.\begin{array}{l} {}_1P_m = \xi(m) + \ldots + \theta(m) + \varphi(m) + \xi(m+k) + \ldots \\ {}_2P_m = \Psi(m) + \ldots + \varphi(m) + \xi(m) + \Psi(m+k) + \ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ {}_{n-1}P_m = \theta(m) + \ldots \quad \ldots + \chi(m) + \theta(m+k) + \ldots \end{array}\right\} \qquad (7)$$

nous pourrons mettre l'égalité (1) sous les n formes suivantes :

$$\begin{array}{l} S = S' + {}_0P_m \\ S = S' + \varphi(m) + {}_1P_m \\ S = S' + \varphi(m) + \xi(m) + {}_2P_m \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ S = S' + \varphi(m) + \xi(m) + \ldots + \chi(m) + {}_{n-1}P_m \end{array}$$

En faisant la somme de ces égalités membre à membre, nous obtiendrons, en y joignant l'égalité (4)

$$nS = nS' + n\varphi(m) + (n-1)\xi(m) + \ldots + 2\chi(m) + \theta(m) + {}_0P_m + {}_1P_m + \ldots + {}_{n-1}P_m \qquad (8)$$

Remarquons maintenant qu'en vertu des équations (3) et (5) la valeur de ${}_0P_m$ peut se mettre sous la forme

$${}_0P_m = a\varphi(m) + b\xi(m) + c\Psi(m) + \ldots + k\theta(m) \qquad (9)$$

en désignant par $a, b, c, \ldots. k$ des constantes par rapport à m qu'il s'agira de déterminer.

Nous obtiendrons ainsi, à l'aide des relations (7), la suite d'égalités

$$
\begin{aligned}
{}_{1}P_{m} &= a\xi(m) + b\psi(m) + \ldots + k\varphi(m) \\
{}_{2}P_{m} &= a\psi(m) + \ldots \qquad \ldots + k\xi(m) \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
{}_{n-1}P_{m} &= a\theta(m) + \ldots \qquad \ldots + k\chi(m)
\end{aligned}
$$

additionnant toutes ces équations, on obtient, en tenant compte de la relation (4)

$$ {}_{0}P_{m} + {}_{1}P_{m} + {}_{2}P_{m} + \ldots + {}_{n-1}P_{m} = 0 $$

comme de plus

$$ nS = nS' + n\,{}_{0}P_{m} $$

nous pourrons écrire l'équation (8) sous la forme plus simple

$$ na\varphi(m) + nb\xi(m) + nc\psi(m) + \ldots + nk\theta(m) = n\varphi(m) + (n-1)\xi(m) + (n-2)\psi(m) + \ldots + \theta(m) $$

d'où l'on déduit :

$$ a = \frac{n}{n}\;, \quad b = \frac{n-1}{n}\;, \quad c = \frac{n-2}{n}\;, \quad \ldots . \quad k = \frac{1}{n} $$

on a donc, au moyen de l'équation (9)

$$ {}_{0}P_{m} = \frac{n\varphi(m) + (n-1)\xi(m) + (n-2)\psi(m) + \ldots + 2\chi(m) + \theta(m)}{n} $$

expression qui donnera la valeur de la série périodique, à laquelle donne naissance la série mixtopériodique proposée, lorsqu'on y fera m infiniment grand ou lorsqu'on substituera aux fonctions $\varphi(m)$, $\xi(m)$, ... $\theta(m)$ leurs valeurs aux limites M_1, M_2, ... M_n

On a donc ainsi :

$$ P = \frac{nM_1 + (n-1)M_2 + (n-2)M_3 + \ldots + M_n}{n} $$

pour la valeur de la série périodique cherchée.

On reconnaît ainsi que la valeur de la série périodique, qui naît d'une série mixtopériodique proposée, dépend non seulement du nombre n des termes qui constituent la période et de la valeur absolue de ces limites M_1, M_2, ... M_n mais encore, et ceci est assez remarquable, de l'ordre dans lequel ces termes se présentent.

§ 10. Maintenant que nous sommes parvenus à estimer la valeur de la série périodique à laquelle donne naissance une série mixtopériodique, il nous sera facile de trouver la valeur de cette dernière série.

En effet, si nous formons un seul terme de l'ensemble des termes qui constituent la période

$$\varphi(m) + \ldots + \theta(m) = F(m)$$

nous pourrons écrire la valeur de S sous la forme

$$S = P + M + \ldots + F(m-k) + F(m) + F(m+k) + \ldots \qquad (1)$$

et il ne restera plus qu'à estimer la valeur de la série infinie

$$+ F(m-k) + F(m) + F(m+k) + \ldots \qquad (2)$$

Si donc cette dernière série est convergente, on obtiendra la valeur de la série mixtopériodique proposée; dans le cas contraire, la valeur de la série proposée est infinie et doit être rejetée du calcul.

§ 11. Comme une série mixtopériodique est égale à la valeur d'une série convergente qui conserve une valeur fixe, plus la valeur de la série périodique à laquelle elle donne naissance; comme d'ailleurs cette dernière série dépend du nombre des termes de la période, de la valeur absolue de ces termes aux limites et de l'ordre dans lequel ils sont écrits, on doit donc établir d'une manière générale qu'on ne peut pas, sans altérer la valeur d'une série mixtopériodique :

1° Changer l'ordre de ces termes, même lorsque ce changement ne porte que sur les termes d'une même période ;

2° Diminuer ou augmenter son nombre de termes, par la réunion de plusieurs termes en un seul, ou la décomposition de l'un d'eux en plusieurs ;

3° Changer la forme des termes, sans en augmenter ni diminuer le nombre, lorsqu'il résulterait de ce changement ou des valeurs différentes ou seulement un ordre différent pour les limites.

On peut encore établir, comme conséquence de ces observations, que l'on ne peut peut point établir de relation entre des séries périodiques proposées en faisant la somme ou la différence de pareilles séries; car la place qu'on assignerait aux différents termes, ou les transformations qu'on pourrait leur faire subir, altéreraient nécessairement ces relations.



§ 12. Le procédé général que nous venons de donner pour obtenir la valeur d'une série mixtopériodique peut s'appliquer très-facilement aux séries de deux termes que nous avons précédemment considérées.

Si, par exemple, nous reprenons la série

$$T\left(\frac{p}{q}\right) = \frac{p+1}{q+1} - \frac{2p+1}{2q+1} + \frac{3p+1}{3q+1} - \dots + (-1)^{m-1}\frac{mp+1}{mq+1} + \dots$$

nous aurons

$$\varphi(m) = \frac{mp+1}{mq+1} \qquad \xi(m) = -\frac{(m+1)\,p+1}{(m+1)\,q+1} \qquad n = 2 \qquad k = 2$$

$$M_1 = \frac{p}{q} \qquad M_2 = -\frac{p}{q}$$

et par suite la valeur de la période sera

$$P = \frac{p}{2q}$$

comme d'ailleurs

$$\varphi(m) + \xi(m) = F(m) = \frac{q-p}{(mq+1)((m+1)\,q+1)}$$

l'équation (1) du § 10 dans laquelle nous devons faire $M = o$ nous donne

$$T\left(\frac{p}{q}\right) = \frac{p}{2q} + (q-p)\left\{\frac{1}{(q+1)(2q+1)} + \frac{1}{(3q+1)(4q+1)} + \dots\right\}$$

formule qui coïncide avec l'équation (5) du § 6.

Soit, en second lieu, la série mixtopériodique

$$S_p = \frac{p-1}{p+1} - \frac{p-2}{p+2} + \frac{p-3}{p+3} - \dots\dots + (-1)^{m-1}\frac{p-m}{p+m} + \dots$$

nous aurons :

$$\varphi(m) = \frac{p-m}{p+m} \qquad \xi(m) = -\frac{p-(m+1)}{p+m+1} \qquad n = 2 \qquad k = 2$$

$$M_1 = -1 \qquad M_2 = +1$$

et par suite

$$S_p = -\frac{1}{2} + 2p\left\{\frac{1}{(p+1)(p+2)} + \frac{1}{(p+3)(p+4)} + \dots\right\}$$

on déduira de cette dernière relation

$$S_{p+1} = -\frac{1}{2} + 2(p+1)\left\{\frac{1}{(p+2)(p+3)} + \frac{1}{(p+4)(p+5)} + \dots\right\}$$

Additionnant ces équations après avoir divisé la première par p et la seconde par $p+1$, nous aurons :

$$\frac{S_p}{p}+\frac{S_{p+1}}{p+1}=-\frac{2p+1}{2p(p+1)}+2\left\{\frac{1}{(p+1)(p+2)}+\frac{1}{(p+2)(p+3)}+\cdots\right\}$$

qu'on pourra écrire sous la forme

$$(q+1)\ S_p+pS_{p+1}=\frac{2p-1}{2} \tag{1}$$

en remarquant que l'on a identiquement

$$\frac{1}{p+1}=\frac{1}{(p+1)(p+2)}+\frac{1}{(p+2)(p+3)}+\cdots$$

Si maintenant on additionne les valeurs de S_p et S_{p+1} on aura :

$$S_p+S_{p+1}=-1+2p\left\{\frac{1}{(p+1)(p+2)}+\frac{1}{(p+3)(p+4)}+\cdots\right\}+2(p+1)\left\{\frac{1}{(p+2)(p+3)}+\frac{1}{(p+4)(p+5)}+\cdots\right\}$$

qu'on peut écrire

$$S_p+S_{p+1}=\frac{p-1}{p+1}+(-1)^{p-1}2\left\{\log.2-1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\cdots+\frac{(-1)^{p-1}}{p+1}\right\} \tag{2}$$

en remarquant que :

$$\frac{1}{p+1}-\frac{1}{(p+1)(p+2)}-\frac{1}{(p+3)(p+4)}-\cdots=\frac{1}{(p+2)(p+3)}+\frac{1}{(p+4)(p+5)}+\cdots$$

$$\frac{1}{p+2}-\frac{1}{p+3}+\frac{1}{p+4}-\cdots=\frac{1}{(p+2)(p+3)}+\frac{1}{(p+4)(p+5)}+\cdots$$

$$\log.2=1-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\cdots$$

Eliminant S_{p+1} entre les équations (1) et (2) on obtient finalement pour la valeur de la série mixtopériodique proposée

$$S_p=\frac{3p-1}{2(p+1)}+2(-1)^p p\left\{\log.2-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\cdots+\frac{(-1)^{p-1}}{p+1}\right\} \tag{3}$$

Cette suite est la même que celle dont il a été question dans le § 8, mais ce dernier procédé est plus simple pour arriver à déterminer la valeur de la série.

Si nous considérons enfin les séries mixtopériodiques suivantes, dont la somme des

termes généraux qui constituent la période est la même, seulement ces termes sont dans un ordre différent :

$$S = \frac{a+2}{8} + \frac{7-a}{8} - \frac{5}{6} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{(a+1)m+1}{2m+6} + \frac{(1-a)m+6}{2m+6} - \frac{m+4}{2m+4} - \frac{m}{2m+2} + \dots$$

$$S^{I} = \frac{a+2}{8} - \frac{5}{6} + \frac{7-a}{8} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{(a+1)m+1}{2m+6} - \frac{m+4}{2m+4} + \frac{(1-a)m+6}{2m+6} - \frac{m}{2m+2} + \dots$$

$$S^{II} = \frac{a+2}{8} - \frac{5}{6} - \frac{1}{4} + \frac{7-a}{8} + \dots + \frac{(a+1)m+1}{2m+6} - \frac{m+4}{2m+4} - \frac{m}{2m+2} + \frac{(1-a)m+6}{2m+6} + \dots$$

$$S^{III} = -\frac{5}{6} + \frac{a+2}{8} - \frac{1}{4} + \frac{7-a}{8} - \dots - \frac{m+4}{2m+4} + \frac{(a+1)m+1}{2m+6} - \frac{m}{2m+2} + \frac{(1-a)m+6}{2m+6} - \dots$$

$$S^{IV} = -\frac{5}{6} - \frac{1}{4} + \frac{a+2}{8} + \frac{7-a}{8} - \dots - \frac{m+4}{2m+4} - \frac{m}{2m+2} + \frac{(a+1)m+1}{2m+6} + \frac{(1-a)m+6}{2m+6} - \dots$$

$$S^{V} = -\frac{5}{6} - \frac{1}{4} + \frac{7-a}{8} + \frac{a+2}{8} - \dots - \frac{m+4}{2m+4} - \frac{m}{2m+2} + \frac{(1-a)m+6}{2m+6} + \frac{(a+1)m+1}{2m+6} - \dots$$

$$S^{VI} = \frac{7-a}{8} + \frac{a+2}{8} - \frac{5}{6} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{(1-a)m+6}{2m+6} + \frac{(a+1)m+1}{2m+6} - \frac{m+4}{2m+4} - \frac{m}{2m+2} + \dots$$

$$S^{VII} = \frac{7-a}{8} - \frac{5}{6} + \frac{a+2}{8} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{(1-a)m+6}{2m+6} - \frac{m+4}{2m+4} + \frac{(a+1)m+1}{2m+6} - \frac{m}{2m+2} + \dots$$

. . . .

nous obtiendrons, pour les valeurs des séries périodiques qui naissent respectivement de ces séries

$$P = \frac{a+4}{8} \quad P^{I} = \frac{a+1}{4} \quad P^{II} = \frac{3a}{8} \quad P^{III} = \frac{a-1}{4}$$

$$P^{IV} = \frac{a-4}{8} \quad P^{V} = \frac{-a-4}{8} \quad P^{VI} = \frac{4-a}{8} \quad P^{VII} = \frac{1-a}{4}$$

comme d'ailleurs on a :

$$F(m) = \frac{1}{(m+1)(m+2)(m+3)} = \frac{1}{2}\frac{1}{m+1} - \frac{1}{m+2} + \frac{1}{2}\frac{1}{m+3}$$

il en résultera :

$$\Sigma F(m) = \Sigma \frac{1}{(m+1)(m+2)(m+3)} = \frac{1}{2}\Sigma\frac{1}{m+1} - \Sigma\frac{1}{m+2} + \frac{1}{2}\Sigma\frac{1}{m+3} = \frac{1}{12}$$

nous aurons donc :

$$S = \frac{1}{12} + \frac{a+4}{8} = \frac{3a+14}{24}$$

$$S^{I} = \frac{1}{12} + \frac{a+1}{4} = \frac{3a+4}{12}$$

$$S^{II} = \frac{1}{12} + \frac{3a}{8} = \frac{9a+2}{24}$$

$$S^{III} = \frac{1}{12} + \frac{a-1}{4} = \frac{3a-2}{12}$$

$$S^{IV} = \frac{1}{12} + \frac{a-4}{4} = \frac{3a-10}{24}$$

$$S^{V} = \frac{1}{12} - \frac{a+4}{8} = -\frac{3a+11}{24}$$

$$S^{VI} = \frac{1}{12} + \frac{4-a}{8} = \frac{10-3a}{24}$$

$$S^{VII} = \frac{1}{12} + \frac{1-a}{4} = \frac{4-3a}{12}$$

. . . .

Ces résultats qui, au premier abord, peuvent paraître surprenants, étaient cependant faciles à prévoir; car on comprend aisément qu'en changeant les générations des termes généraux d'une série mixtopériodique, on change la nature des infinis dont le rapport doit donner la valeur de la série périodique à laquelle elle donne naissance, et, par suite, on change la valeur de cette dernière série, qui constitue une partie intégrante de la série mixtopériodique proposée.

On obtiendrait encore une multitude d'autres valeurs pour les séries mixtopériodiques qui naissent de ce même ensemble de termes généraux, en décomposant leur somme en un nombre de termes plus ou moins considérable.

Ainsi, en prenant:

$$S_1=\frac{a+1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{7-a}{8}-\frac{5}{6}-\frac{1}{4}+\ldots\ldots+\frac{(a+1)m}{2m+6}+\frac{1}{2m+6}+\frac{(1-a)m+6}{2m+6}-\frac{m+4}{2m+4}-\frac{m}{2m+2}+\ldots$$

$$S_2=\frac{a+1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1-a}{8}+\frac{3}{4}-\frac{5}{6}-\frac{1}{4}+\ldots+\frac{(a+1)m}{2m+6}+\frac{1}{2m+6}+\frac{(1-a)m}{2m+6}+\frac{3}{m+3}-\frac{m+4}{2m+4}-\frac{m}{2m+2}+\ldots$$

$$S_3=\frac{a}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1-a}{8}+\frac{3}{4}-\frac{5}{6}-\frac{1}{4}+\ldots+\frac{am}{2m+6}+\frac{m}{2m+6}+\frac{(1-a)m}{2m+6}+\frac{3}{m+3}-\frac{m+4}{2m+4}-\frac{m}{2m+2}+\ldots$$

....

Nous obtiendrons :

$$S_1=\frac{2a+5}{10}+\frac{1}{12}=\frac{12a+35}{60}$$

$$S_2=\frac{2a+7}{12}+\frac{1}{12}=\frac{a+4}{6}$$

$$S_3=\frac{3a+7}{14}+\frac{1}{12}=\frac{18a+49}{84}$$

....

§ 13. La théorie des suites infinies, qui constitue une partie si importante de l'analyse, ne nous a pas paru, dans l'état actuel de la science, fondée sur des principes incontestables; il existe réellement fort peu de séries à l'abri d'objections sérieuses, et il arrive fort souvent que l'on applique à des suites infinies de quantités des transformations qui n'ont été démontrées ou qui ne peuvent être démontrées que dans le cas où la suite est composée d'un nombre limité de termes, et, par conséquent, on doit se demander si les résultats ainsi obtenus ne sont pas ou ne peuvent pas être entachés d'erreurs.

Nous avons déjà reconnu qu'en changeant l'ordre des termes d'une série mixto-périodique, ou en groupant les termes d'une façon plus ou moins arbitraire, on pouvait en changer la valeur; et très-certainement il existe encore d'autres opérations qui, appliquées aux séries infinies, peuvent conduire à des résultats erronnés; on sait, par exemple, que deux fonctions égales ont des différentielles égales, mais cette proposition est-elle encore vraie lorsqu'une des fonctions est composée d'un nombre infini de termes? Abel a déjà reconnu, mais sans expliquer la cause pour laquelle on arrivait à un pareil résultat, que l'on ne pouvait pas différencier par rapport à a les deux membres de la suite

$$\frac{a}{2} = \sin a - \frac{1}{2}\sin 2a + \frac{1}{3}\sin 3a - \ldots$$

qui est cependant rigoureusement exacte pour toute valeur de a comprise entre π et $-\pi$.

Est-on même bien fixé sur ce qu'on entend par *série convergente?*

C'est ce dont il est permis de douter, lorsqu'on examine les définitions qu'on en a données, et en particulier celle de l'auteur qui a apporté le plus de rigueur dans ces matières, de l'illustre Cauchy qui, dans son *cours d'analyse de l'École polytechnique,* s'exprime en ces termes :

« Une série quelconque

$$V_0 + V_1 + V_2 + \ldots + V_m + \ldots$$

» sera dite *convergente,* si, pour des valeurs toujours croissantes de m, la somme

$$V_0 + V_1 + V_2 + \ldots V_m$$

» s'approche indéfiniment d'une certaine limite. Cette limite s'appellera la *somme de* » *la série.* Dans le cas contraire, la série sera dite *divergente* et elle n'a pas de somme.

» D'après cette définition, pour qu'une série soit convergente, il est nécessaire et » il suffit que, pour des valeurs toujours croissantes de m, la somme

$$V_m + V_{m+1} + \ldots V_{m+n}$$

» s'approche indéfiniment de zéro, quelle que soit la valeur de n. Donc, dans une série » convergente quelconque, le terme général V_m s'approchera indéfiniment de zéro. »



Cette définition et ses conséquences ont jusqu'ici été généralement adoptées par tous les analystes, et cependant ne peut-on pas y faire les plus graves objections ? Les séries mixtopériodiques qui font le sujet de ce mémoire ne sont-elles pas un exemple frappant des inexactitudes que renferment les conséquences qu'on a voulu déduire de la définition précédente ?

Sans nous arrêter à cet examen, nous proposerons les définitions suivantes comme plus en rapport avec les faits et comme faisant rentrer les séries mixtopériodiques dans la classe des séries convergentes.

Nous appellerons *série convergente* une série d'un nombre infini de termes

$$V_0 + V_1 + V_2 + \cdots + V_m + \cdots$$

qui représente une valeur fixe et déterminée.

Nous désignerons, au contraire, sous le nom de *série divergente* toute série qui ne satisfait pas à la condition précédente, c'est-à-dire, dont la valeur est infinie ou indéterminée.

Si, maintenant, nous cherchons à quel caractère nous reconnaîtrons qu'une série est convergente, nous comprendrons facilement que cette condition sera remplie si, pour des valeurs de m et de n toujours croissantes, chacune des deux sommes

$$V_0 + V_1 + V_2 + \cdots + V_m$$
$$V_{m+1} + V_{m+2} + \cdots + V_{m+n}$$

s'approche respectivement de deux limites fixes V et V'. La somme de ces limites sera la *somme de la série* et en représentera la valeur finie et déterminée $V + V'$.

Donc, dans une série convergente quelconque, le terme général V_m s'approchera indéfiniment d'une limite fixe et déterminée.

§ 14. Nous pouvons, en terminant ce Mémoire, mettre en évidence la raison pour laquelle, dans certains cas, il n'est point permis d'égaler les différentielles de deux fonctions reconnues égales, lorsque l'une d'elles se compose d'un nombre infini de termes.

Soient $\chi(a, n)$ et $\xi(a,n)$ deux fonctions de a et de n qui, pour des valeurs de la variable a comprises entre deux limites a' et a'', conservent une valeur finie, lorsque n devient de plus en plus grand; soit de plus $\varphi(a, n)$ une fonction telle, qu'en désignant par k et k' deux quantités constantes, on ait trouvé l'identité :

$$\varphi(a, 1) + \varphi(a, 2) + .. + \varphi(a, n) = \Psi(a) + \frac{1}{n}\left\{\chi(a, n) \sin kan + \xi(a, n) \cos k'an\right\} \quad (1)$$

$\Psi(a)$ représentant une fonction quelconque de a.

Si nous supposons que n devienne de plus en plus grand, le premier nombre de cette identité se convertira en une série infinie de termes; quant au second membre, comme l'expression

$$\frac{1}{n}\left\{\chi(a, n) \sin kan + \xi(a, n) \cos k'an\right\}$$

se rapproche de zéro, il convergera vers la limite $\Psi(a)$, et nous aurons ainsi:

$$\varphi(a, 1) + \varphi(a, 2) + \varphi(a, 3) + \dots = \Psi(a)$$

Bien que cette dernière identité subsiste pour toute valeur de a comprise entre les limites a' et a'', il est facile de reconnaître qu'il n'est point permis d'en déduire par la différenciation une nouvelle série et de poser

$$\varphi'(a, 1) + \varphi'(a, 2) + \varphi'(a, 3) + .. \quad = \Psi'(a)$$

en faisant $\quad \varphi'(a, m) = \frac{d}{da}\varphi(a, m) \quad$ et $\quad \Psi'(a) = \frac{d\Psi(a)}{da}$

En effet, en différenciant l'égalité (1) par rapport à a, nous obtenons :

$$\varphi'(a, 1) + \varphi'(a, 2) + .. + \varphi'(a, n) = \Psi'(a) + k\chi(a, n) \cos kan - k'\xi(a, n) \sin k'an$$
$$+ \frac{1}{n}\left\{\chi'(a, n) \sin kan + \xi'(a, n) \cos k'an\right\}$$

et en supposant n infini, le second membre ne se réduit pas simplement à $\Psi'(a)$, mais à cette valeur augmentée de la quantité indéterminée

$$k\chi(a, n) \cos kan - k'\xi(a, n) \sin k'an$$

On voit ainsi que, pour être en droit de différencier les deux membres d'une identité dont l'un des membres est représenté par une série infinie convergente, il faut être assuré que la nouvelle série obtenue est également une série convergente.

Réciproquement, si l'on avait la série

$$\varphi(a, 1) + \varphi(a, 2) + .. + \varphi(a, n) = \Psi(a) + \chi(a, n) \sin kan + \xi(a, n) \cos k'an$$

dont la valeur est indéterminée lorsqu'on y suppose que n est infini, et qui, par conséquent, représente une série divergente.

En en multipliant les deux membres par da et en intégrant entre les limites a' et a, nous aurons, en posant pour abréger

$$\int \varphi(a, m) = \varphi_1(a, m) + C$$

$$F = \varphi_1(a', 1) + \varphi_1(a', 2) + \varphi_1(a', 3) + ..$$

la relation

$$\varphi_1(a, 1) + \varphi_1(a, 2) + . = F + \int_{a'}^{a} \Psi(a)da + \left[\int_{a'}^{a} \left\{\chi(a, n) \sin kan + \xi(a, n) \cos k'an\right\} da\right]^{n=\infty}$$

Si, maintenant, en faisant $n = \infty$, l'intégrale :

$$\int_{a'}^{a} \left\{\chi(a, n) \sin kan + \xi(a, n) \cos k'an\right\} da$$

est égale à une quantité finie $\lambda(a)$, nous obtiendrons la valeur de la série

$$\varphi_1(a, 1) + \varphi_1(a, 2) + \varphi_1(a, 3) + \dots = F + \int_{a'}^{a} \Psi(a)da + \lambda(a)$$

dont on ne saurait égaler les différentielles des deux membres.

§ 15. Pour appliquer ces considérations à la série proposée par Abel, écrivons :

$$\varphi(x) = \cos x + \cos (x + a) + \cos (x + 2a) + \dots + \cos (x + (n-1)a) \quad (1)$$

nous aurons évidemment

$$\varphi(x) = A \cos x - B \sin x$$

A et B étant des fonctions de a données par les relations

$$A = 1 + \cos a + \cos 2a + \dots + \cos (n-1)a \quad (2)$$

$$B = \sin a + \sin 2a + .. \quad + \sin (n-1)a \quad (3)$$

Cela posé, si nous faisons dans l'identité (1) $x = a$ et $x = 2a$ nous aurons, en vertu des relations (2) et (3)

$$A(\cos a - 1) - B \sin a = \cos na - 1$$
$$A(\cos 2a - 1) - B \sin 2a = \cos(n+1)a + \cos na - \cos a - 1$$

Résolvant ces deux équations on trouve,

$$A = 1 + \cos a + \cos 2a + \ldots + \cos(n-1)a = \frac{1}{2} - \frac{\cos na}{2} + \frac{1}{2}\frac{\sin na}{\operatorname{tang}\frac{1}{2}a} \quad (4)$$

$$B = \sin a + \sin 2a + .. \qquad + \sin(n-1a = \frac{1}{2\operatorname{tang}\frac{1}{2}a} - \frac{\cos na}{2\operatorname{tang}\frac{1}{2}a} - \frac{\sin na}{2} \quad (5)$$

En supposant dans l'identité (4) successivement $a = 2a$ et $n = 2n$, on en déduit les deux formules

$$1 + \cos 2a + \cos 4a + \ldots + \cos 2(n-1)a = \frac{1}{2} - \frac{\cos 2na}{2} + \frac{1}{2}\frac{\sin 2na}{\operatorname{tang} a}$$

$$1 + \cos a + \cos 2a + \qquad + \cos(2n-1)a = \frac{1}{2} - \frac{\cos 2na}{2} + \frac{1}{2}\frac{\sin 2na}{\operatorname{tang}\frac{1}{2}a}$$

Multipliant la première de ces égalités par 2 et retranchant la seconde, nous trouvons

$$1 - \cos a + \cos 2a - \cos 3a + .. - \cos(2n-1)a = \frac{1}{2} - \frac{\cos 2na}{2} - \frac{1}{2}\operatorname{tang}\frac{1}{2}a \sin 2na \quad (6)$$

Il est facile de voir que, lorsqu'on suppose n infini, la valeur donnée par le second membre de cette identité est indéterminée, et, par suite, que la série infinie donnée par le premier membre est divergente.

On peut cependant remarquer ici que, comme l'expression

$$\frac{1}{2} - \frac{\cos 2na}{2} - \frac{1}{2}\operatorname{tang}\frac{1}{2}a \sin 2na$$

a une valeur maximum $\frac{1}{2} + \frac{1}{2\cos\frac{1}{2}a}$ et une valeur minimum $\frac{1}{2} - \frac{1}{2\cos\frac{1}{2}a}$ la valeur de la série

$$1 - \cos a + \cos 2a - .. - \cos(2n-1)a$$

sera toujours comprise entre ces deux valeurs, quel que soit n, et, par suite, la série infinie divergente

$$1 - \cos a + \cos 2a - \ldots.$$

restera également comprise entre ces deux mêmes limites.

Multiplions maintenant les deux membres de l'identité (6) par da, et intégrons entre les limites o et a, nous obtiendrons :

$$a - \sin a + \frac{1}{2}\sin 2a - \ldots - \frac{1}{2n-1}\sin(2n-1)a = \frac{a}{2} - \frac{1}{4n}\sin 2na + \frac{1}{4n}\operatorname{tang}\frac{1}{2}a\cos 2na - \frac{1}{4n}\int_0^a \frac{\cos 2na}{\cos^2\frac{1}{2}a}da \quad (7)$$

Si nous supposons que a soit inférieur à π, auquel cas la valeur de tang $\frac{1}{2}a$ ne saurait être infinie et celle de cos $\frac{1}{2}a$ égale à zéro, on aura, en admettant que n prenne des valeurs de plus en plus considérables :

$$a - \sin a + \frac{1}{2}\sin 2a - \frac{1}{3}\sin 3a + . - \quad = \frac{a}{2}$$

ou la formule considérée par Abel :

$$\frac{a}{2} = \sin a - \frac{1}{2}\sin 2a + \frac{1}{2}\sin 3a - ..$$

qui est vraie tant que a a une valeur inférieure à π.

Si l'on remarque que la formule (7) est du genre de celles que nous avons envisagées dans le paragraphe précédent, nous reconnaîtrons qu'il n'est point permis de différencier l'identité qu'on en déduit en faisant $n = \infty$, puisque la nouvelle suite obtenue doit être classée parmi les séries divergentes.



NOTE

SUR

LES FORMULES ALGÉBRIQUES DU SECOND DEGRÉ

QUI DÉTERMINENT

UNE SUITE DE NOMBRES PREMIERS

PAR

G. OLTRAMARE,
PROFESSEUR.

NOTE

SUR

LES FORMULES ALGÉBRIQUES DU SECOND DEGRÉ

QUI DÉTERMINENT

UNE SUITE DE NOMBRES PREMIERS

PAR

G. OLTRAMARE,

PROFESSEUR.



Il est reconnu qu'il n'existe aucune formule algébrique propre à n'exprimer que des nombres premiers absolus ; cependant, on trouve quelques formules remarquables par la multitude de ceux qu'elles renferment.

Euler fait mention de l'expression

$$x^2 + x + 41$$

à l'aide de laquelle on obtient, en faisant successivement

$$x = o \quad , \quad x = 1 \quad , \quad x = 2 \quad , \quad \ldots \qquad x = 39$$

les nombres

$$41 \quad , \quad 43 \quad , \quad 47 \quad , \quad \ldots . \qquad 1601$$

dont les quarante premiers termes sont des nombres premiers.

Nous ignorons les démonstrations qu'on a pu donner de cette formule ou d'autres semblables, mais les considérations suivantes permettront de trouver autant de formules de ce genre qu'on le voudra et mettront bien en évidence la propriété remarquable dont elles jouissent.

Soit μ un nombre premier absolu quelconque et considérons la congruence du second degré

$$x^2 + ax + b \equiv o \quad (\text{mod. } \mu)$$

nous en déduirons :

$$2x \equiv -a \pm \sqrt{a^2 - 4b} \quad (\text{mod. } \mu)$$

Il résulte de cette relation que si les nombres a et b sont tels que l'expression

$$a^2 - 4b$$

est une racine impaire de μ, la valeur

$$x^2 + ax + b$$

ne saurait, pour aucune valeur de x, être divisible par le nombre premier μ.

Cela posé, concevons qu'on détermine un nombre k qui soit racine impaire de chacun des nombres compris dans la suite naturelle des nombres premiers absolus

$$2 \;,\quad 3 \;,\quad 5 \;,\quad 7 \;,\quad 11 \;,\quad \ldots\ldots \quad \mu \qquad (1)$$

et qu'on pose l'égalité

$$a^2 - 4b = k$$

les valeurs de a et b qui satisferont à cette équation, mises dans l'expression

$$x^2 + ax + b$$

donneront des formules qui n'admettront comme diviseur aucun des nombres premiers compris dans la suite (1); par conséquent, les expressions trouvées donneront des suites plus ou moins nombreuses de nombres premiers absolus, car en donnant à x des valeurs telles que l'expression

$$x^2 + ax + b \text{ soit } < \mu^2$$

la valeur obtenue est nécessairement un nombre premier.

La détermination du nombre k, qui doit être une racine impaire de la suite naturelle de tant de nombres premiers que l'on veut, ne saurait nous arrêter, car on peut facilement faire dépendre la connaissance de ce nombre de la résolution d'une suite d'équations indéterminées du premier degré.

Si l'on désigne par

$$2 \,.\, 3 \,.\, 5 \ldots \alpha_1 n + k_1 \qquad (a)$$

une racine impaire de la suite des nombres premiers

$$2, 3, 5, \dots \alpha_1$$

nous pourrons, en désignant par α_2 le nombre premier qui suit α_1 dans la suite des nombres premiers, et par k' l'une quelconque de ses racines impaires, déterminer m et n de sorte que

$$2 \,.\, 3 \,.\, 5 \dots \alpha_1 n + k_1 = \alpha_2 m + k'$$

Si l'on représente par

$$n = \alpha_2 n' + h$$
$$m = 2 \,.\, 3 \,.\, 5 \dots \alpha_1 n' + l$$

l'ensemble des solutions de cette équation indéterminée, nous aurons, en substituant cette valeur de n dans l'expression (a)

$$2 \,.\, 3 \,.\, 5 \dots \alpha_2 n' + k_2$$

qui sera une racine impaire de la suite des nombres premiers

$$2, 3, 5, \dots \alpha_1, \alpha_2$$

Et en continuant ainsi, nous déterminerons aisément, mais à l'aide de calculs plus ou moins longs, un nombre k qui sera racine impaire de tant de nombres premiers consécutifs qu'on voudra.

Si nous prenons le nombre	1	comme racine impaire de	2
»	2	»	3
»	2	»	5
»	5	»	7
»	2	»	11
»	6	»	13
»	7	»	17
»	8	»	19
»	22	»	23
»	11	»	29
»	23	»	31
»	22	»	37

nous obtenons pour valeur de k

$$k = 2 \, . \, 3 \, ... \, 37n - 163$$

Si donc nous déterminons a et b, de sorte que

$$a^2 - 4b = -163$$

nous obtiendrons pour

$$x^2 + ax + b$$

une série de formules propres à donner une suite de nombres premiers.

Si nous posons $a = 1 \quad b = 41$ nous aurons

$$x^2 + x + 41$$

c'est la formule connue d'EULER.

Cette formule n'est qu'un cas particulier d'une formule plus générale qu'on obtient en remarquant que :

$$b = \frac{a^2+163}{4}$$

ce qui donne la formule

$$x^2 + ax + \frac{a^2+163}{4}$$

qu'on peut écrire en posant $a = \frac{u}{v}$

$$\frac{1}{v^2}\left(v^2x^2 + ux + \frac{u^2+163v^2}{4}\right)$$

En supposant $x = o$ on obtient l'expression

$$\frac{u^2+163v^2}{4v^2}$$

Cela posé : 1° si l'on suppose u et v premiers entre eux, l'un pair et l'autre impair, nous aurons que la valeur de

$$u^2 + 163v^2 < 1763 = 41.43$$

sera un nombre premier.

2° Si l'on suppose u et v toujours premiers entre eux et tous deux impairs, nous aurons que la valeur de

$$\frac{u^2+163v^2}{4} < 1763 = 41.43$$

sera un nombre premier.

Nous obtiendrons ainsi, à l'aide de la formule

$$\frac{u^2+163v^2}{4} \text{ ou } u^2 + 163v$$

plus de 100 nombres premiers absolus compris entre 40 et 1763, parmi lesquels figurent ceux qui sont donnés par la formule d'Euler.



ÉTUDES

SUR

LES INFUSOIRES ET LES RHIZOPODES

PAR

Édouard CLAPARÈDE

ET

JOHANNES LACHMANN.

REMARQUES PRÉLIMINAIRES.

Occupé depuis quelques années, avec mon ami M. Lachmann, de recherches suivies sur la structure anatomique et la reproduction, soit des infusoires proprement dits, soit des rhizopodes, je me suis convaincu tous les jours davantage qu'une exposition claire et utile des faits que nous avons observés durant ce laps de temps, ne pouvait avoir lieu qu'autant que nous ferions marcher de pair avec elle un remaniement approfondi de la classification de ces animaux. En effet, il s'agit avant tout d'avoir pour point de départ une base solide, un catalogue de formes parfaitement déterminables pour chacun. L'anatomie et la physiologie comparée ne pourraient guère progresser, si elles ne s'appuyaient sur une zoologie systématique solidement construite. Or, cette zoologie systématique, bien que formant aujourd'hui un édifice nettement dessiné dans ses grands traits, grâce aux nombreux ouvriers qui travaillent à son perfectionnement, n'est cependant encore que vaguement ébauchée dans quelques-unes de ses parties. Une des parties de cet édifice qui sont encore le plus éloignées de leur achèvement définitif est celle où l'on relègue les animaux auxquels, à tort ou à raison, l'on aime à donner le nom de *Protozoaires*. Sans doute, l'ouvrage impérissable de M. Ehrenberg a posé bien des jalons indicateurs destinés à montrer au zoologiste la voie à suivre pour arriver au but, mais un examen un peu scrupuleux ne tarde pas à enseigner que la voie indiquée par ces jalons n'est pas toujours la plus sûre ni la meilleure. Il suffit de rappeler que M. Ehrenberg appelle les infusoires des animaux *polygastriques*, et qu'il les répartit dans

deux grands groupes, les *Anentera* et les *Enterodela,* c'est-à-dire ceux qui sont privés d'intestin et ceux qui en sont pourvus. Or, comme il est démontré aujourd'hui qu'en général les infusoires n'ont ni intestin ni estomacs, cette classification tombe d'elle-même, et il devient évident que, si bon nombre des groupes établis par M. Ehrenberg doivent être conservés comme étant des groupes vraiment naturels, ils doivent du moins nécessairement être caractérisés autrement qu'ils ne l'ont été par cet auteur.— Deux écrivains, MM. Dujardin et Perty, ont essayé, depuis M. Ehrenberg, une réforme totale de la classification des infusoires. L'essai de M. Dujardin n'a certes pas été plus heureux que celui de M. Ehrenberg, et celui de M. Perty n'a fait, on peut le dire, que doubler la confusion déjà existante.

Voilà les raisons qui m'ont décidé à tenter une nouvelle réforme de la distribution systématique des infusoires. Puisse cette tentative être plus heureuse que celles de mes prédécesseurs! Je sens moi-même tout ce qu'elle a d'imparfait, tout ce qu'elle laisse encore à désirer. Rien n'est plus difficile qu'un bon système zoologique, parce qu'une classification n'est au fond qu'une opération par laquelle nous découpons la nature en un certain nombre arbitraire de fragments, que nous forçons à entrer, bon gré mal gré, dans un cadre de notre invention. Le nombre des fragments dépend du sentiment de l'ouvrier. Tel voudra faire cinq, dix ou vingt familles, d'un groupe, où tel autre ne veut pas en trouver plus d'une. Celui-ci réunira certaines espèces en un genre, tandis que celui-là croira devoir les distribuer non seulement dans des genres différents, mais encore dans des familles différentes. La notion systématique qui semble la moins soumise à ces fluctuations, à savoir la notion d'*espèce,* n'en est guère moins exempte que les notions de genre ou de famille. Chacun interprète à sa manière telle et telle espèce linéenne ou fabricienne. Chacun la divise pour son propre compte en un certain nombre d'espèces, qui en deux, qui en quatre ou en cinq, ou davantage. C'est qu'en effet, l'espèce aussi est quelque chose d'arbitraire. Qu'on considère en théorie, avec l'école aujourd'hui dominante, comme formant une espèce, tous les animaux qui sont féconds entre eux et qui sont assez proches parents pour qu'on puisse les supposer descendant d'un seul couple (ou cas échéant d'un seul individu), c'est fort bien; mais jamais il n'y eut de règle aussi peu en harmonie avec la pratique. Pour ce qui touche à la fécondation, nous savons aujourd'hui que la loi que nous venons d'é-

noncer souffre des exceptions trop nombreuses pour lui assurer une vérité mathématique, et, d'un autre côté, il est peu probable que l'être moral que nous appelons *une espèce,* ait jamais été représenté en réalité sur la terre par un seul couple ou un seul individu. — Il est certain que, ce qui dans la nature a une existence *concrète*, ce n'est pas l'ordre, ni la famille, ni le genre, ni l'espèce, mais l'individu. Les systèmes zoologiques, même les classifications dites naturelles, sont créés de toutes pièces par notre esprit. Mais ce sont là des créations utiles pour nos rapports avec le monde objectif. Nous réunissons en particulier sous le nom d'UNE *espèce* tous les *individus* que nous jugeons anatomiquement et physiologiquement très-semblables les uns aux autres. L'un étend davantage les limites de cette grande similitude; l'autre, au contraire, les restreint. De là les différences d'opinions relatives aux limites des espèces, différences qui subsisteront toujours. Aussi est-ce avec un sens inconscient, mais profond, du vrai que l'on dit plus souvent aujourd'hui *faire* que *découvrir* une nouvelle espèce.

Mais je ne veux pas me laisser entraîner trop loin dans des considérations qui touchent de trop près aux débats de l'ancienne scolastique. Mon seul but est de montrer dans ces lignes que je n'attache pas une valeur absolue aux divisions systématiques que j'ai établies. Ces divisions ne sont pas pour moi le but, mais seulement le moyen. Ce que je considère comme le point capital dans notre travail, c'est tout ce qui a rapport à la connaissance anatomique et physiologique des infusoires et rhizopodes. Le reste ne doit être considéré que comme formant des documents et pièces à l'appui.

Dans la classification, j'ai dû me soumettre à un principe qui régit aujourd'hui toutes les sciences systématiques, c'est-à-dire que, lorsqu'une espèce se trouve avoir reçu plusieurs noms de différents auteurs, je reconnais le droit de priorité du nom le plus ancien. Cependant, j'ai dû restreindre ce principe par un autre. Je me suis donné pour règle, et en cela je suis d'accord avec M. Lachmann, de ne jamais reconnaître la priorité d'un nom antérieur à l'ouvrage de M. Ehrenberg. Plus d'un lecteur se récriera peut-être à l'ouïe de ceci, oubliant qu'il accorde volontiers à Linné le privilége qu'il voudrait refuser à M. Ehrenberg. Toutefois, si ce dernier n'a pas le mérite d'avoir inventé la nomenclature binaire, on peut cependant dire qu'il a été pour les infusoires ce que Linné a été pour une grande partie du règne animal. C'est de lui

que datent nos notions d'ensemble sur la classe en question. Bien que de nombreux observateurs, et parmi eux des hommes d'une application et d'un talent rares, comme Trembley et surtout Otto Friederich Mueller, se soient occupés des infusoires, les descriptions et les dessins laissés par eux sont trop imparfaits pour permettre, à de rares exceptions près, des déterminations quelque peu sûres. L'insuffisance des écrits de ces savants provient principalement de l'imperfection des instruments d'optique à l'époque où ils observaient. C'est, à mon avis, une utopie parfaite que de vouloir rétablir tous les noms spécifiques d'Otto Friederich Mueller, parce qu'il n'est pas possible de reconnaître ses espèces avec certitude. M. Ehrenberg a établi souvent avec beaucoup d'audace la synonymie de ses espèces, et l'on ne peut l'accuser d'avoir ignoré volontairement les noms de ses prédécesseurs pour leur substituer les siens. Qu'il se soit mépris dans certains cas, c'est indubitable. Je reconnais, par exemple, volontiers que son *Loxodes Bursaria* (*Paramecium Bursaria* Focke) est le *Paramecium versutum* de Mueller; mais je ne crois néanmoins pas devoir rétablir le nom de Mueller, parce que je pars du principe qu'il est impossible, en général, de remonter avec certitude au-delà de M. Ehrenberg. On pourrait peut-être désirer que, tout en conservant les noms modernes, on signalât cependant les synonymes probables antérieurs à l'époque de M. Ehrenberg. Le Mémoire qui suit contient sans doute une lacune à cet égard, mais c'est à dessein que je ne l'ai pas remplie. Tout ce qui a rapport à la bibliographie et la synonymie anciennes est fait avec un si grand soin dans l'ouvrage de M. Ehrenberg, que, sauf de rares exceptions, il est parfaitement inutile que ses successeurs reviennent sur ce sujet.

J'ai séparé les infusoires des rhizopodes, et, en cela, je n'ai fait que suivre l'exemple de plusieurs auteurs, en particulier de M. Max Schultze. Les raisons qui m'ont amené à adopter cette manière de voir ressortiront suffisamment des chapitres consacrés à l'étude anatomique d'une part des infusoires, et d'autre part des rhizopodes.

M. Lachman n'a, malheureusement, pu prendre aucune part à la rédaction des deux premières parties de ce Mémoire (Anatomie et Classification des Infusoires. — Anatomie et Classification des Rhizopodes). Aussi les erreurs qu'elles renferment sans aucun doute ne peuvent être imputées qu'à moi seul, et mon collaborateur ne peut prendre la responsabilité de toutes les idées émises dans les pages qui suivent. Je dois dire cepen-

dant que, habitués à observer de concert et à critiquer mutuellement nos observations réciproques, nous avons dû forcément acquérir une unité de vues sur les points capitaux, et qu'en particulier, j'ai élaboré avec M. Lachmann tous les grands traits de classification. — Dans la relation des faits et dans les descriptions, j'ai mis partout le sujet au pluriel, parce qu'il ne m'était plus possible de séparer les observations qui sont communes à M. Lachmann et à moi de celles qui me sont exclusivement propres. Par contre, j'ai eu soin de noter chaque fois les observations qui appartiennent exclusivement à M. Lachmann, et dont ce dernier prend la responsabilité, puisque je les rapporte sur la foi de notes écrites de sa main ou d'esquisses communiquées par lui. — La troisième partie du Mémoire (relative à la reproduction des Infusoires et des Rhizopodes) a été travaillée simultanément par M. Lachmann et par moi, durant l'année 1855.

Avant de terminer ces remarques préliminaires, je désire rendre un témoignage public de ma reconnaissance à l'homme qui guida mes premiers pas dans la science, et dont je serai toujours fier de me nommer le disciple, savoir M. Johannes Mueller, professeur à l'Université de Berlin. Une grande partie des observations contenues dans ce travail ont été faites en sa présence, et nous avons trouvé sans cesse en lui l'aide et le secours toujours prêts du maître en science et le conseil de l'ami.

Un autre nom que je ne puis omettre ici est celui de M. Lieberkühn. Formé, comme moi, à l'école de M. Mueller, il s'est adonné dès longtemps à l'étude des animaux inférieurs. J'ai vu, moi son cadet dans l'étude des infusoires, mes idées se développer parallèlement aux siennes. De fréquents rapports scientifiques et amicaux, nous ont amenés à confronter mutuellement nos observations et à les contrôler les unes par les autres. « Du choc des idées jaillit la lumière », dit le proverbe, et je suis convaincu qu'en effet une bonne partie de la lumière que ce travail répandra, comme je l'espère, sur le domaine des infusoires, est un résultat inconscient de nos rapports mutuels. M. Lieberkühn a entre les mains les matériaux d'un travail sur les infusoires, qui, s'il le publiait maintenant, contiendrait une bonne partie de ce qui est renfermé dans le nôtre, puisque nos études, portant sur les mêmes êtres, ont dû nous conduire à des résultats semblables. Aussi regrettons-nous vivement que les circonstances ne nous aient pas

permis de fondre les observations de M. Lachmann et les miennes avec celles de M. Lieberkühn en un seul travail publié sous le nom des trois auteurs.

Enfin, je n'oublierai pas tout ce que je dois à M. Ehrenberg, qui a éveillé en moi tout d'abord le goût de l'étude des infusoires, non seulement par ses ouvrages, mais encore par ses démonstrations microscopiques particulières. La suite de mes travaux a, il est vrai, apporté dans les idées de l'élève des modifications qui les écartent singulièrement de celles du maître; mais je n'en continue pas moins à regarder les ouvrages de M. Ehrenberg comme la base qui doit nous servir de point de départ. Leur publication a été accueillie dans le temps avec enthousiasme, et cet enthousiasme ne doit pas être effacé par la circonstance que l'édifice a été depuis lors victorieusement battu en brèche de côtés très-divers. A l'époque où ils virent le jour, les travaux de M. Ehrenberg transformaient tellement la science, que c'était presque une création nouvelle. Aux beaux temps de la Mythologie grecque, un Jupiter pouvait faire sortir de son cerveau une Minerve armée de toutes pièces; mais aujourd'hui, si une Minerve prenait fantaisie de naître, elle devrait tout d'abord se mettre en quête non seulement d'une mère, mais encore de nombreux ouvriers pour fabriquer ses vêtements et forger son armure.

Ed. CLAPARÈDE.

Genève, Janvier 1858.

ÉTUDES

SUR

LES INFUSOIRES ET LES RHIZOPODES.

PREMIÈRE PARTIE.

ANATOMIE ET CLASSIFICATION DES INFUSOIRES.



Considérations anatomiques sur les Infusoires proprement dits.

La structure des infusoires a donné lieu, depuis vingt-cinq ans, à de longs débats. Des théories se sont élevées pour disparaître bientôt plus ou moins complètement, et faire place à d'autres qui n'ont pas toujours été beaucoup plus heureuses. Le Linné des infusoires, M. Ehrenberg, vit un moment ses idées sur l'excessive complication des infusoires dominer la science européenne, soulever l'enthousiasme universel. Cependant la théorie de la *polygastricité* ne tarda pas à trouver des adversaires. M. Carus[1], en 1834, puis en 1836 même un élève de M. Ehrenberg, savoir M. Focke[2], firent connaître le mouvement de rotation auquel sont soumis les aliments dans le corps des infusoires, mouvement complètement incompatible avec l'existence de nombreux esto-

1. Carus. Zoot. 1834, Band II, p. 424, Note.
2. Focke. Isis. 1836.

macs unis par un intestin[1]. M. Rymer-Jones, et d'autres, ont également attaqué avec succès la polygastricité des infusoires, et aujourd'hui il est inutile de chercher de nouveaux arguments contre elle, quels que soient les efforts que M. Ehrenberg ait fait et fasse[2] encore pour la défendre.

M. Dujardin, un des principaux adversaires de M. Ehrenberg, semble avoir été plus heureux que ce dernier dans l'accueil fait à l'ébauche qu'il a dessinée de la structure des infusoires. Toute action amène une réaction dont l'énergie est proportionnelle à celle de l'action première. M. Ehrenberg s'était complu à représenter les infusoires comme aussi compliqués dans leur conformation anatomique que les animaux les plus élevés dans la série. M. Dujardin, au contraire, s'attacha à les dépeindre comme possédant le degré d'organisation le plus simple qu'on puisse se représenter. Il admet que leur corps entier est formé par une substance homogène, devenue célèbre sous le nom de *Sarcode*. Il refuse à beaucoup d'entre eux, aux Monades, par exemple, non seulement l'existence d'une bouche, mais encore celle de toute espèce de téguments. Dans l'origine, M. Dujardin déniait toute trace de canal alimentaire et d'ouverture buccale, même aux infusoires ciliés. Mais bientôt il dut modifier cette manière de voir et concéder tout au moins l'existence d'une bouche chez un grand nombre d'entre eux. Lorsqu'un Paramecium, un Colpode, un Glaucome, une Vorticelle ou quelqu'autre infusoire cilié commence à produire le mouvement vibratile destiné à amener la nourriture à la bouche, le courant produit dans le liquide vient, suivant M. Dujardin, heurter incessamment le fond de la bouche, qui est occupé seulement par la substance glutineuse vivante de l'intérieur; il le creuse en forme de sac ou de tube fermé par en bas et de plus en plus profond, dans lequel on distingue, par le tourbillon des molécules colorantes, le remous que le liquide forme au fond. Les particules s'accumulent ainsi visiblement au fond de ce tube, continue M. Dujardin, sans qu'on puisse voir en cela autre chose que le résultat physique de l'action même du remous. En même temps que le tube se creuse de plus en plus, ses parois, formées non par une membrane, mais par la sub-

1. D'après M. Rymer-Jones, le mouvement des aliments aurait déjà été décrit à une époque antérieure à M. Carus. Il prétend, en effet, qu'il a déjà été mentionné par Gruithuisen chez le *Paramecium Aurelia*. — General outline of the organisation of the animal kingdom and manual of comparative anatomy, by Thomas Rymer Jones. London, 1845, p. 42.

2. Ueber den Grünsand und seine Erlæuterung des organischen Lebens. Berlin, 1856.

stance glutineuse seule, tendent sans cesse à se rapprocher, en raison de la viscosité de cette substance et de la pression des parties voisines. Enfin elles finissent par se rapprocher tout-à-fait et se soudent vers le milieu de la longueur du tube, en interceptant toute la cavité du fond, sous la forme d'une vésicule remplie d'eau et de particules colorantes. C'est une véritable vacuole, une cavité creusée dans une substance homogène[1].

Cette théorie de M. Dujardin, grosse d'erreurs, a, chose singulière, fait fortune dans la science, et, sauf quelques modifications qu'elle a dû nécessairement subir, elle a trouvé assez d'écho de tous les côtés. M. Perty, en particulier, l'auteur d'un ouvrage étendu sur les infusoires de la Suisse, suit d'assez près M. Dujardin. Il pense[2] que les infusoires ne possèdent aucun organe essentiel, et il voit une preuve en faveur de cette opinion dans la circonstance que ces animaux peuvent se reproduire par fissiparité. C'est là un argument bien faible, car la fissiparité des infusoires n'est, comme toute fissiparité, qu'une division fort inégale, l'un des nouveaux individus gardant beaucoup plus d'organes de l'individu primitif que n'en garde l'autre. C'est au fond une vraie gemmiparité. Or, nous trouvons la gemmiparité non seulement chez les Cœlentérés, mais encore chez des vers (Naïdes, Syllis, Microstomes) et des molluscoïdes (Salpes, Ascidies), animaux qui tous possèdent des organes bien déterminés. M. Perty cite encore, en faveur de l'homogénéité des infusoires, le fait que des fragments de Stylonychie et d'Oxytrique peuvent continuer à vivre. Mais nous voyons le même phénomène se reproduire chez les polypes et les vers, et ne savons-nous pas que même des salamandres, excessivement mutilées, peuvent reproduire les parties qui leur manquent? D'ailleurs, nous croyons ne devoir admettre qu'avec circonspection l'observation de M. Perty. Il est vrai que les Stylonychies et les Oxytriques peuvent survivre à des lésions excessivement considérables, mais nous n'avons pas pu nous convaincre jusqu'à présent qu'un fragment quelconque de ces animaux fût en état de reproduire un animal complet. Les fragments de Stylonychie et d'Oxytrique s'agitent, il est vrai, longtemps encore dans l'eau, mais il n'y a plus aucune espèce d'harmonie dans leurs mouvements; ils semblent

1. Voyez Dujardin, Infusoires. Paris, 1841, page 76.

2. Perty. Zur Kenntniss der kleinsten Lebensformen. Bern, 1852, p. 50.

obéir à une force aveugle, comme des lambeaux d'épithélium vibratile. Il est probable que ces fragments ne tardent pas à se décomposer.

M. Perty[1], comme M. Dujardin, refuse l'existence de téguments à un grand nombre d'infusoires ciliés. Cependant il a devancé son modèle, en ce sens, qu'il reconnaît du moins l'existence d'un œsophage cilié. Mais c'est là tout. Il n'admet pas de cavité digestive. Les bols alimentaires[2] se fraient une voie à travers le parenchyme (« le sarcode ») du corps.

A l'époque même où M. Dujardin fondait sa théorie, Meyen[3] en exposait une bien différente en Allemagne. Au lieu de faire des infusoires de simples masses d'un sarcode homogène, il les représenta comme des animaux vésiculeux, dont la cavité était remplie par une substance gélatineuse. Il trouva l'épaisseur de la *membrane* enveloppante souvent fort considérable, et, chez les grosses espèces, il constata l'existence d'un œsophage cilié, à l'extrémité duquel les particules avalées se rassemblent pour former une espèce de bol. Une fois que ce bol a atteint une certaine grosseur, il est expulsé dans la cavité du corps.

Il est curieux que M. Dujardin cite le travail de Meyen pour corroborer sa manière de comprendre la structure des infusoires. Meyen concorde, il est vrai, avec le savant de Rennes dans les attaques qu'il dirige contre M. Ehrenberg; mais l'accord ne va pas au-delà. Il y a une distance énorme entre les boules de sarcodes de M. Dujardin et les animalcules vésiculeux de Meyen.

Meyen était entré dans la bonne voie, et notre manière de voir ne diffère pas excessivement de la sienne, comme on le verra plus loin. Cependant il a fait du tort à l'esquisse qu'il venait d'ébaucher, en essayant une comparaison entre la structure des infusoires et celle de la cellule végétale. La raison principale de cette assimilation était que Meyen avait reconnu une structure évidemment en spirale dans la membrane de beaucoup de ses animaux vésiculaires.

Meyen s'est trouvé par suite le chef de l'école cellulaire, école qui a sans doute contribué à développer nos connaissances sur les infusoires, mais qui doit cependant

1. Perty, page 52.
2. Perty, page 58.
3. Einige Bemerkungen über den Verdauungsapparat der Infusorien. Müller's Archiv, 1839, page 74.

être considérée comme formant dans la science une phase d'aberrations et d'erreurs. Cette école, qui assimile complètement les infusoires aux éléments celluleux des tissus végétaux et animaux, a trouvé ses représentants principaux dans MM. de Siebold[1] et Kœlliker[2]. Elle considère le corps de tout infusoire comme composé d'une membrane et d'un contenu, doués chacun de propriétés contractiles, et elle retrouve le nucléus de la cellule dans l'organe que M. Ehrenberg désignait sous le nom de Glande séminale. L'existence de cellules possédant une bouche, un anus, un œsophage, et, comme nous le verrons plus loin, d'autres organes, était propre à soulever bien des objections. Aussi, bien que défendue encore par M. Leuckart[3], la théorie cellulaire, après avoir trôné pendant quelque temps presque en autocrate, a vu peu à peu s'élever autour d'elle de nombreux adversaires. Déjà le traducteur anglais du travail de M. de Siebold[4] sur les plantes et les animaux unicellulaires, prédisait que l'avenir démontrerait maintes erreurs dans ces pages. M. Perty se prononça également contre l'unicellularité des infusoires. Il pense[5] que ces animaux ne doivent pas être comparés à *une seule* cellule, mais à une *combinaison de cellules* qui n'ont pas atteint leur développement complet. Le degré d'organisation des infusoires est, à ses yeux, si imparfait, qu'il ne veut voir chez ces animaux ni différenciation de parenchyme, ni différenciation d'organes. Toutefois, il reconnaît que certains infusoires rappellent vivement certains éléments animaux. C'est ainsi que les Stentors ont, pour lui, de l'analogie avec les cellules de l'épithélium vibratile de la trachée artère (!!).

Heureusement que l'école cellulaire a trouvé encore d'autres adversaires que M. Perty. Les recherches scrupuleuses dues à quelques savants, en tête desquels nous nous plaisons à nommer M. Lieberkühn, ont contribué durant ces dernières années, bien plus que le travail de M. Perty, à ruiner l'avenir de cette école; et un ouvrage récent, le *Traité d'Histologie* de M. Leydig, s'est prononcé très-décidément contre elle.

1. Siebold. Ueber einzellige Pflanzen und Thiere. Zeitschrift für wiss. Zoologie, I, p. 270 et suiv.
2. Kœlliker. Das Sonnenthierchen, Actinophrys Sol. Zeitchr. f. wiss. Zool., 198. — Die Lehre von der thierischen Zelle dans Schleiden und Nægeli's Zeitschr. f. wiss. Botanik. 1845.
3. Bergmann und Leuckart. Vergleichende Anatomie und Physiologie. Stuttgart 1852, p. 53.
4. Quarterly Journal of microscopical Science. Vol. I. 1853, p. 206.
5. Perty, p. 51.

On serait tenté de croire que la théorie de l'unicellularité des infusoires n'a plus aujourd'hui qu'un intérêt historique, comme celle de la polygastricité. Cependant elle compte encore un champion bien décidé, un de ses anciens défenseurs, M. Kœlliker, qui a relevé courageusement, dans un Mémoire récent, le drapeau chancelant de son école[1], comme M. Ehrenberg[2] vient d'arborer de nouveau celui de la sienne. Chacun d'eux, le dernier des Mohicans de ses propres idées!

La théorie de l'unicellularité des infusoires n'a pas besoin d'être combattue ici plus en détail. L'ouvrage que le lecteur a sous les yeux n'est qu'une longue protestation contre elle. Chacune de nos pages est un nouveau coup de hache porté à sa base.

DES TÉGUMENTS.

Comme nous l'avons vu, M. Dujardin, après avoir nié l'existence des téguments chez tous les infusoires, dut bientôt revenir sur ses paroles, pour certains genres tout au moins[3]. Depuis lors, MM. Frey et Leuckart[4] ont été les premiers à représenter les infusoires comme possédant, tous sans exception, une véritable peau, sous la forme d'une membrane, dépourvue de toute structure apparente, excessivement mince, extensible et élastique à un très-haut degré. Récemment encore, M. Carter a mentionné la peau des infusoires comme étant une pellicule sans structure[5]. Mais il était réservé à M. Cohn[6] de démontrer anatomiquement la présence de cette membrane. Cet observateur constata que, sous l'action de l'alcool, on voit une pellicule mince se détacher et se soulever du corps de certains infusoires, du *Paramecium Bursaria,* par exemple. Cette pellicule, qu'il nomme *cuticule,* par analogie avec les membranes sans structure sécrétées par les plantes, se détache peu à peu complètement du corps et

1. Untersuchungen über vergleichende Gewebelehre. — Würzburger Verhandlungen. Dez. 1856, p. 97.
2. Ueber den Grünsand etc. 1856.
3. Dernièrement encore, M. James Samuelson a déclaré n'avoir pu reconnaître de téguments chez le *Glaucomascin tillans*. V. Quarterly Journ. of microsc. Science. V. 1857, p. 17.
4. Handbuch der Zootomie, p. 603.
5. Annals and Mag. of Nat. History, 1856, p. 116.
6. Ueber die Cuticula der Infusorien. Zeitschr. f. wiss. Zool. V. p. 422.

finit par former une vésicule hyaline dans l'intérieur de laquelle est suspendu le corps contracté de l'animal. Ce corps, dit M. Cohn, ne reste uni à la cuticule que par un cordon placé là où se trouvait la bouche. Cette remarque est parfaitement juste ; mais ce cordon n'est pas autre chose que l'œsophage, dont la surface est tapissée par une membrane fine, la continuation de la cuticule générale.

Du reste, on peut obtenir le détachement de la cuticule par d'autres réactifs que par l'alcool : par l'acide chromique étendu, par exemple. Il n'est même pas fort rare de rencontrer des infusoires chez lesquels, par une circonstance fortuite, tout ou partie de la cuticule s'est soulevé de la surface du corps. Nous avons une fois trouvé une *Epistylis plicatilis* morte, dont tout le parenchyme s'était décomposé et dissous, mais dont la cuticule subsistait encore et conservait la forme de l'animal ; et M. Lachmann a observé un *Paramecium Aurelia* parfaitement dans les mêmes conditions. Le Paramecium offrait même la particularité intéressante que les trichocystes, organes dont nous parlerons plus loin, étaient restés adhérents à la cuticule.

La cuticule est chez la plupart des infusoires comme chagrinée, apparence due à l'existence de sillons très-fins qui se croisent dans deux directions, de manière à laisser entre eux de petits rhombes plus élevés. Cette apparence chagrinée est très-marquée chez certains infusoires, comme le *Paramecium Aurelia* et le *P. Bursaria*. Chez d'autres, l'un des systèmes de stries est plus fortement marqué que l'autre, et chez un grand nombre, enfin, il ne paraît exister qu'un système unique. Il est difficile de décider si les stries forment des spirales ou des ellipses fermées. Cependant il est fréquent de reconnaître des points où deux stries se soudent, pour ainsi dire, l'une à l'autre. Tout ce que nous pouvons dire, c'est que les stries ne cheminent pas d'ordinaire parallèlement à l'axe, mais suivent une direction plus ou moins oblique à celui-ci, et qu'elles sont souvent courbées en S. Chez les infusoires qui ne sont pas des solides de révolution, il est fréquent de voir les stries affecter une disposition toute différente sur l'une des faces que sur l'autre.

M. Dujardin, qui nie la membrane externe chez la plupart des infusoires, se contente de voir dans le chagrin de la cuticule *une apparence réticulée du tégument*, tandis que M. Ehrenberg veut en trouver la cause dans le croisement des muscles sous-cutanés. M. Cohn se refuse à reconnaître dans les corpuscules bacillaires observés

par M. O. Schmidt, chez le *Paramecium Bursaria,* autre chose que le chagrin de la cuticule. Mais il a bien décidément tort à cet égard, comme nous le verrons plus loin.

Le nom de cuticule doit être conservé aussi longtemps que nous ne connaissons pas de structure proprement dite dans la pellicule qui enveloppe les infusoires. Cependant, il n'y aurait rien d'étonnant à ce qu'on vînt à reconnaître un jour que les cils des infusoires sont implantés sur un véritable épithélium, bien qu'il ne faille pas confondre ces cils avec les cils vibratiles des animaux supérieurs. En effet, les cils des infusoires sont soumis à l'empire de la volonté, ce qui n'est jamais le cas chez les cils vibratiles proprement dits.

Il est possible, du reste, que nous ayons affaire ici, comme M. Cohn le supposait déjà, à une simple sécrétion de la surface du corps. Cette idée paraît trouver un représentant dans M. Leydig. Ce savant décrit en effet[1], sous la cuticule de certains infusoires (*Vorticella, Epistylis,* etc.), des granules arrondis, qui prennent des contours plus décidés sous l'action de l'acide acétique et qui présentent tout-à-fait l'habitus de nucléus cellulaires. Ces granules semblent être disposés avec une certaine régularité dans une substance molle et transparente. Cette observation n'est pas dépourvue de fondement, et quoiqu'il puisse paraître un peu prématuré de vouloir reconnaître dans ces granules de vrais nucléus, il est permis d'en déduire du moins la possibilité de l'existence d'une couche de fort petites cellules au-dessous de la cuticule. Celle-ci serait alors, sans doute, sécrétée par ces cellules et se comporterait par conséquent, au point de vue génétique, précisément comme les membranes de chitine.

Certains infusoires sont munis d'une carapace. Parfois cette carapace est excessivement molle, comme c'est le cas chez les Euplotes, où elle difflue aussi facilement que le parenchyme du corps. Chez d'autres, par exemple chez certains Dystériens, elle offre une consistance plus ferme. Nous ne pouvons dire si, dans ce dernier cas, la carapace n'est qu'un épaississement de la cuticule, ou bien si elle est complètement indépendante d'elle et la recouvre. Une carapace plus résistante encore que celle des Dystériens est celle des Coleps, qui résiste souvent à une calcination énergique.

1. Lehrbuch der Histologie, p. 16 et 125.

Souvent la carapace n'est pas adhérente au corps, mais forme une espèce de fourreau destiné à protéger le corps mol de l'infusoire (Vaginicoles, Cothurnies, Tintinnus, etc.). Chez les Acineta, on trouve tous les passages entre les carapaces dans lesquelles le corps de l'infusoire est librement suspendu (*Acineta mystacina, A. patula,* etc.) et celles qui sont adhérentes au corps *(Acineta linguifera)*. Ces caparaces sont de véritables têts, comparables à ceux des mollusques, et paraissent, comme ces derniers, n'avoir pas de vie proprement dite.

L'école unicellulaire ne se laissera pas dérouter par ces têts. Qui sait s'il ne viendra pas un moment où elle déclarera ne voir en eux qu'une induration *(Verdickung)* ou une sécrétion de la membrane de la cellule, et dans le chagrin du têt des Tintinnus, des pores en canalicules *(Porenkanœle) !*

De même ordre que ces carapaces ou têts sont les pédoncules sécrétés par divers infusoires (Vorticellines, Acinètes). Ce sont aussi de simples sécrétions de la surface du corps. Les pédoncules contractiles de certaines Vorticellines s'éloignent considérablement des autres, par le fait qu'ils sont creux et logent dans leur intérieur un prolongement du parenchyme du corps. C'est à cette circonstance qu'ils doivent de rester sous l'empire de la volonté de l'animal.

Les carapaces ne semblent se distinguer de la cuticule que par leur plus grande épaisseur, leur plus grande résistance et aussi leur moins grande élasticité. La cuticule elle-même est excessivement élastique, mais nous n'avons aucune raison pour la croire contractile. L'école cellulaire a, il est vrai, doté en général la membrane de sa cellule d'une contractilité excessive[1]. Mais M. Cohn, un des disciples de l'école, s'est déjà prononcé hautement contre la contractilité de la cuticule[2] chez certains genres qui, comme les Paramecium, les Coleps et bien d'autres, ne peuvent jamais modifier spontanément la forme de leur corps. Chez les genres qui possèdent à un haut degré la faculté de mouvoir certaines parties du corps indépendamment du reste, tels que les Trachélius, les Amphileptus, les Lacrymaria, etc., nous ne pensons pas que la cuticule soit essentiellement différente de celle des autres infusoires. Il est fort probable que,

1. Siebold. Vergl. Anat. — Kœlliker. Ueber Actinophrys Sol. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1849, p. 213.
2. Cohn. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, III, p. 267.

dans ces genres aussi, elle est complètement dépourvue de contractilité propre, et que ses mouvements dépendent de ceux du parenchyme.

L'élasticité de la cuticule est suffisamment démontrée par la facilité avec laquelle elle reprend sa forme, lorsqu'elle a été profondément enfoncée ou étranglée par les efforts que font souvent les infusoires pour se glisser entre les obstacles qui s'opposent à leur natation.

DES ORGANES APPENDICULAIRES.

Tous les infusoires sont munis d'organes appendiculaires, servant les uns à la locomotion, les autres à la préhension des aliments ou à la production d'un tourbillon destiné à amener des particules étrangères dans la bouche. Le plus communément, ces organes se présentent sous la forme de cils (infusoires ciliés) ou de flagellum (infusoires flagellés). — Les flagellums sont eux-mêmes de nature diverse. D'ordinaire, ce sont des filaments allongés, souples, contractiles, propres à être mus en tous sens. Tels sont les flagellum des Euglènes et d'un grand nombre de Monadines. Dans d'autres cas, le flagellum n'est point destiné à être agité en tous sens, mais c'est un filament en général immobile, traîné passivement par l'animal en mouvement. Ces flagellums traîneurs paraissent être doués pour la plupart de propriétés contractiles très-énergiques, un peu différentes de celles des premiers. Leur extrémité est susceptible de se fixer aux objets étrangers par un mécanisme encore inconnu. Une fois cette extrémité fixée, le flagellum se contracte très-vivement, comme le pédoncule d'une Vorticelle, et ramène l'animal en arrière. C'est là le cas, par exemple, pour le flagellum traîneur des Hexamites. Les flagellums traîneurs paraissent toujours être associés à un ou plusieurs flagellums ordinaires placés à l'avant de l'animal.

Les cils des infusoires ciliés et cilio-flagellés rappellent tout-à-fait, par leur apparence, les cils des épithéliums vibratiles. Ils diffèrent cependant de ceux-ci par la circonstance qu'ils sont soumis à la volonté de l'animal. Tantôt ces cils recouvrent toute la surface du corps, tantôt ils sont restreints à une partie seulement de celui-ci, et cette partie est ordinairement, chez les infusoires ciliés, la face ventrale. — Il est difficile de décider si les cils appartiennent à la cuticule même ou s'ils la traversent

de part en part. M. Carter est d'avis que la cuticule fournit une gaîne spéciale à chaque cil[1], mais il ne donne pas de preuves à l'appui de cette manière de voir.

On peut distinguer fréquemment certains cils beaucoup plus vigoureux que les autres, formant des rangées particulières, qui sont le plus souvent en relation avec la bouche. Ces cils, qu'on peut désigner, pour les distinguer des autres, sous le nom de cirrhes (cirrhes buccaux), peuvent se mouvoir indépendamment des autres, c'est-à-dire qu'ils peuvent être en activité, tandis que les cils proprement dits restent inactifs, et *vice versa*. Chez certains infusoires (Vorticellines, Stylonychies, Euplotes, Halteries, etc.), les cirrhes buccaux existent, bien qu'il n'y ait pas d'habit ciliaire. Chez d'autres, au contraire, les deux espèces de cils existent simultanément (Tintinnus, Stentor, Bursaria, etc.)

Parfois il existe encore d'autres rangées de cirrhes que celle des cirrhes buccaux. Nous trouvons, par exemple, des cirrhes marginaux chez les Stylonychies et les Oxytriques, et chez ces dernières, en outre, des cirrhes ventraux. Ces cirrhes ne vibrent point à la manière des cils, mais s'agitent d'une façon particulière en général beaucoup plus lente. Souvent ils se meuvent comme de véritables pieds-marcheurs, et montrent par là leur proche parenté avec les appendices qu'on trouve sur la face ventrale des Stylonychies et des Euplotes, et qui ont été désignés sous le nom de crochets ou pieds corniculés. Ceux-ci servent moins à la natation qu'à une véritable marche. Beaucoup d'infusoires marcheurs possèdent, en outre, des extrémités aplaties en forme de rame, et placées près de la partie postérieure, extrémités auxquelles M. Ehrenberg a donné le nom de *styles* (Stylonychies, Euplotes, Schizopus, Campylopus, certaines Oxytriques). Le rôle de ces pieds-rames n'est pas très-clair. Parfois les animaux qui les possèdent s'en servent accessoirement pour marcher ou pour se fixer quelque part; mais cela ne paraît être qu'un usage exceptionnel, et, d'ordinaire, on voit ces extrémités rester parfaitement immobiles. Dans certains genres (Schizopus, Campylopus), on trouve des extrémités analogues fixées au côté dorsal de l'animal.

Les cirrhes marginaux, les cirrhes ventraux, les pieds-crochets et les pieds-rames, soit ventraux, soit dorsaux, présentent, dans la famille des Oxytrichiens, une structure

1. Annals and Mag. of nat. History, 1856, p. 116.

fibreuse particulière qui a été reconnue simultanément par M. Lieberkühn et par nous. Toutes ces extrémités montrent une grande propension à se fendre longitudinalement dans la direction des fibres; si bien que, dans certaines circonstances, chacune d'elles se trouve remplacée par un faisceau de fibres susceptibles de se mouvoir chacune pour son propre compte. Il ne faut donc point se représenter, ainsi que M. Dujardin l'a fait, ces extrémités comme étant de simples prolongements de la substance charnue (sarcode!) de l'infusoire. Elles ont une structure fibreuse toute particulière, qui s'accuse déjà par la circonstance que, chez certaines espèces, l'extrémité des pieds-rames est comme échevelée.

Une autre espèce d'organe appendiculaire se trouve chez les Dystériens, sous la forme d'un pied articulé unique, excessivement mobile dans tous les sens. L'animal se sert de ce pied pour se fixer aux objets étrangers, comme un rotateur le fait avec sa queue, et il se tourne en tous sens, cherchant sa pâture, tantôt à droite, tantôt à gauche, sans pour cela changer la position du pied.

Enfin, nous avons à mentionner des appendices, en général longs et fins, qu'on peut désigner sous le nom de *soies*. Les soies sont en général immobiles, bien que la plupart d'entre elles paraissent jouir de la faculté de se mouvoir très-vivement à certains moments. Nous rencontrons ces soies, soit chez les infusoires flagellés (Mallomonas, etc.), soit chez les infusoires ciliés (Pleuronema, Cyclidium, Halteria, Campylopus, Euplotes, Stylonychia, etc.). Tous les infusoires chez lesquels nous avons reconnu l'existence de ces soies jouissent, à l'exception des Stentor et des Lembadium, de la propriété de faire des bonds, et nous ne connaissons pas un seul infusoire sauteur qui en soit dépourvu. Cette circonstance permet bien de relier la fonction du saut avec les soies en question; et, en effet, il est possible de s'assurer chez certains infusoires, chez l'*Halteria grandinella* par exemple, que les soies entrent en mouvement au moment où se produit le bond; mais ce mouvement est rapide comme l'éclair. Les soies terminales des Lembadium n'offrent, du reste, pas la roideur propre aux véritables soies saltatrices, et paraissent devoir être plutôt comparées au groupe de cils, plus longs, que l'on trouve à l'extrémité postérieure du *Paramecium Aurelia* et de quelques autres infusoires ciliés.

DU PARENCHYME DU CORPS.

Le premier auteur qui, depuis que M. Dujardin a établi sa théorie, ait revendiqué expressément un parenchyme propre dans le corps des infusoires, est M. Cohn[1]. Il distingue, chez le *Paramecium Bursaria,* une couche externe, épaisse et solide qui forme l'enveloppe ou l'écorce de l'animal, et une substance interne, *liquide,* en proie à un mouvement de rotation, qui remplit la cavité du corps. C'est, en effet, là ce qu'on rencontre chez tous les infusoires. Chez tous, on trouve, au-dessous de la cuticule, une couche, plus ou moins épaisse, entourant la cavité du corps: le parenchyme. C'est la réunion de ce parenchyme et de la cuticule qui formait la membrane des animalcules vésiculaires (unicellulaires) de Meyen. A un grossissement moyen, le parenchyme apparaît, chez tous les infusoires, assez homogène, et l'on pourrait être tenté de conserver pour lui la théorie du sarcode de M. Dujardin. Mais, à de forts grossissements, il n'en est plus ainsi. On reconnaît alors dans la substance du parenchyme ces granules dont nous avons déjà parlé, et que M. Leydig suppose être des nucléus de cellules. Souvent aussi l'on trouve dans ce parenchyme une structure réticulée irrégulière, qu'on pourrait être tenté d'expliquer par la présence de fibres (musculaires?), s'entrecroisant en tous sens. Dans certains cas, les fibres contenues dans le parenchyme sont plus distinctes et plus facilement reconnaissables, même à un grossissement de trois cents diamètres. C'est là le cas pour les fibres musculaires qu'on trouve dans la partie postérieure du corps de la plupart des Vorticellines. On rencontre chez ces animalcules une membrane fibreuse, en forme de cône, dont le sommet est tourné vers la partie postérieure de l'animal. Chez les espèces à pédoncule contractile, cette membrane paraît être un épanouissement immédiat du muscle contenu dans le pédoncule. M. Czermàck décrit, chez ces espèces-là, le muscle du pédicelle comme se divisant en deux branches qui pénètrent dans la partie postérieure de l'animal. C'est une méprise analogue à celles des anciens observateurs, qui ne voyaient de la double spire de

1. Beitræge zur Entwicklungsgeschichte der Infusorien. Z. f. w. Z., III, p. 263.

cirrhes buccaux, chez les Vorticellines, que deux cils de chaque côté de l'animal. Ce que M. Czermàk représente comme deux ramuscules, c'est une section longitudinale de la membrane musculaire suivant le plan du foyer du microscope.

Quant au fait que la membrane en question soit de nature musculaire, il n'est pas possible de le révoquer en doute. On la voit se contracter et produire par là la rétraction de l'animal.

Le muscle du pédoncule des Vorticelles, des Carchesium et des Zoothamnium est aussi un organe différencié dans le parenchyme du corps. Le pédoncule est, en effet, creusé d'un canal en spirale allongée dans lequel pénètre le parenchyme (la couche moyenne ou granuleuse de M. Czermàck), et c'est dans l'intérieur de ce parenchyme qu'est logé le muscle. C'est cette prolongation du parenchyme dans l'intérieur du pédoncule que M. Leydig[1] décrit comme une enveloppe délicate entourant le muscle. — M. Leydig représente le muscle comme étant formé par des éléments en forme de coin, s'engrenant les uns dans les autres. Jusqu'ici, nous n'avons pas réussi à reconnaître ces éléments-là. Nous avons, au contraire, trouvé une fois un Zoothamnium marin détaché de l'objet auquel il était fixé, et chez lequel le muscle, faisant fortement saillie à la base du pédoncule, se divisait en un faisceau de fibres nombreuses et contournées en spirale. Il semblerait résulter de là que le muscle du pédoncule des Vorticellines se compose d'éléments fibrilleux. Du reste, nous reconnaissons que cette observation n'est point incompatible avec celle de M. Leydig. Ne voyons-nous pas que les muscles des animaux supérieurs sont susceptibles de se diviser aussi bien en disques de Bowman qu'en fibrilles primitives ?

Dernièrement, M. Lieberkühn[2] nous a fait connaître les muscles longitudinaux des Stentors, dont il a étudié le jeu avec beaucoup de soin. Nous n'avons pas encore eu l'occasion de répéter ses observations.

Nous avons enfin à mentionner des organes intéressants logés dans le parenchyme de beaucoup d'infusoires. Ce sont les bâtonnets que M. Allman a décrits, chez la *Bursaria leucas,* sous le nom de *trichocystes*. M. Oscar Schmidt[3] est le premier qui ait

1. Lehrbuch der Histologie, 133.
2. Müller's Archiv, 1857, p. 403.
3. Frorieps Notizen, 1849, p. 5, und Handbuch der vergleichenden Anatomie, 1852, p. 86.

vu ces organes. Il les mentionne chez le *Paramecium Bursaria,* le *P. Aurelia* et la *Bursaria leucas*, où ils sont, en effet, très-faciles à reconnaître. Cependant, M. Cohn[1] a contesté l'exactitude de cette découverte et a prétendu, bien à tort, que M. Schmidt avait pris pour des corpuscules bacillaires les champs rhomboïdaux résultant des deux systèmes de stries spirales dont est ornée la cuticule. Les organes en question ont une ressemblance frappante avec les corpuscules bacillaires que M. Max Schultze a décrits dans la peau des turbellariés, et il est fort probable qu'ils ont la même signification qu'eux. On les rencontre non seulement chez les infusoires cités, mais encore chez des Loxophyllum, quelques Amphileptus, des Nassules, le *Prorodon armatus,* et surtout chez certaines Ophryoglènes, où ils atteignent une taille extrêmement considérable. Nous avons même trouvé des corpuscules tout semblables chez un infusoire flagellé, à savoir une Euglène, jusqu'ici non décrite, sans pouvoir cependant affirmer qu'ils aient, chez lui, la même signification que chez les infusoires ciliés, bien que cela paraisse probable.

L'hypothèse que les corpuscules bacillaires des turbellariés sont des organes urticants a déjà été émise de divers côtés. Il est donc naturel de faire la même supposition à l'égard des corpuscules bacillaires des infusoires, et cette supposition est presque élevée au rang d'une certitude par une découverte intéressante de M. Allman. M. Cohn[2] émit, il y a quelques années, l'opinion que les cils dont est recouvert le corps du *Paramecium Bursaria,* sont, en réalité, beaucoup plus longs qu'on ne pouvait le croire, par suite de l'inspection de l'animal vivant. Il basait sa manière de voir sur l'examen d'individus desséchés entre deux plaques de verre, examen qui lui avait fait reconnaître des filaments ténus, bien autrement longs que les cils qu'il avait vus jusqu'alors. M. Stein confirme ces données, en ajoutant cependant que M. Cohn était dans l'erreur, lorsqu'il considérait ces longs filaments comme représentant la longueur des cils à l'état normal. Il déclare n'y voir, pour son propre compte, que des cils allongés anormalement sous des influences extérieures; et il ajoute avoir observé un phénomène analogue chez plusieurs autres infusoires, dont les cils s'allongent subitement

1. Ueber Cuticula. — Zeitschrift f. wiss. Zoologie, Band V, p. 424.
2. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, III Band, p. 260.

sous l'influence de l'acide acétique concentré, jusqu'au quadruple et au quintuple de leur longueur primitive. M. Allman[1] trouva bientôt la clef de ce phénomène, et montra que les longs filaments, qui avaient trompé M. Cohn et M. Stein, n'avaient rien de commun avec les cils. En effet, il observa chez la *Bursaria leucas* que, lorsque l'animal est inquiété d'une manière quelconque, par exemple par la compression entre deux plaques de verre, il décoche de tous les points de sa surface les filaments en question. Ceux-ci sortent des bâtonnets fusiformes ou trichocystes. Chaque filament est enroulé originairement dans l'intérieur d'un trichocyste, et se déroule rapidement en spirale à un moment donné, pour rester, dans le voisinage de l'animal, immobile, roide, semblable à une aiguille crystalline. — C'est ainsi que s'explique l'observation de M. Cohn, qui dit que le *Paramecium Bursaria* rejette en mourant une grande partie de ses cils, lesquels gisent alors tout autour de lui, roides comme des aiguilles crystallines[2].

Cette découverte de M. Allman est juste de tous points, et l'on peut observer fréquemment ce phénomène chez tous les infusoires munis de trichocystes. C'est chez les Ophryoglènes qu'on peut s'en convaincre le plus facilement, attendu que les trichocystes atteignent chez ce genre des dimensions considérables. Mais il est tout aussi fréquent de voir les Parameciums, etc., décocher leurs longs filaments. Les filaments contenus dans des trichocystes doivent sans doute être assimilés à ceux des organes urticants des polypes et des méduses. Nous avons, dans tous les cas, constaté qu'ils exercent une action très-marquée sur les infusoires qui se trouvent atteints par eux. M. Lachmann a vu une fois un *Cyclidium glaucoma* qui se trouvait près d'un *Loxophyllum armatum* au moment où celui-ci déchargea ses trichocystes, et qui se trouva comme subitement paralysé à l'instant où il fut atteint.

M. Allman distingue dans le filament décoché deux parties, l'une ayant la forme d'un spicule rigide terminé en pointe aiguë à l'une des extrémités et brusquement coupé à l'autre; l'autre étant un appendice filiforme, fixé sur l'extrémité non pointue du spicule. Nous n'avons pas réussi à reconnaître avec une parfaite certitude

1. On the occurence among the infusoria of peculiar Organs resembling thread-cells; by George Allman. Quarterly Journal of microscopical science, p. 177.

2. Cohn. Loc. cit., p. 264.



ces deux parties dans le filament expulsé; mais nous ne voulons pas contester par là l'exactitude de l'observation de M. Allman, car chacun connaît aujourd'hui la supériorité de certains microscopes anglais pour les grossissements très-considérables qu'on est obligé d'employer ici.

M. Allman s'est laissé troubler dans ses déductions par les errements de l'école unicellulaire. Il hésite à assimiler complètement les organes découverts par lui aux cellules urticantes des Polypes, parce que leur origine histogénétique semble être toute différente de celle de ces dernières; en effet, si l'on admet la théorie de l'unicellularité des infusoires, il faut aussi admettre que les trichocystes se développent dans l'épaisseur même de la membrane de la cellule, et non pas dans l'intérieur de cellules spéciales, comme cela a lieu chez les Polypes. Heureusement que ceci ne nuit en rien à la découverte de M. Allman; mais ce savant aurait mieux fait, à notre avis, de reconnaître ingénument que les faits qu'il venait d'acquérir étaient un nouveau coup de sape dans les fondements de l'école.

Il est curieux de noter en passant que, dans certaines circonstances, dans certaines eaux, les trichocystes ne se développent pas. Il n'est pas rare, en particulier, de trouver le *Paramecium Aurelia* entièrement dépourvu de trichocystes. Si l'on ne rencontrait qu'un individu isolé dans ce cas-là, on pourrait croire que la cause de l'absence de ces organes gît tout simplement dans ce que l'animal vient de les décharger. Mais, ordinairement, tous les individus d'une même eau sont munis de trichocystes ou en sont tous dépourvus. Nous croyons avoir remarqué que les trichocystes du *Paramecium Aurelia* manquent, en particulier, dans les eaux où cet animal prend une apparence hydropique et où le sillon destiné à conduire les aliments à la bouche perd de sa profondeur ou disparaît tout-à-fait.

Les relations des trichocystes avec la cuticule ne sont pas encore suffisamment étudiées. Bien que logés dans le parenchyme du corps, ces organes sont intimément reliés à la cuticule, mais nous ne saurions affirmer s'ils sont logés dans des espèces de sacs ou de follicules formés par des enfoncements de cette membrane. Nous avons vu une fois un *Paramecium Aurelia* présenter une image curieuse: sous l'action d'une dissolution étendue d'acide chromique, sa cuticule s'était détachée du parenchyme en arrachant à celui-ci

tous les trichocystes. Ces organes formaient par suite comme autant de papilles fusiformes, faisant saillie à la surface interne de la membrane. Nous avons déjà cité plus haut un cas analogue, observé par M. Lachmann.

Il est fréquent de rencontrer dans le parenchyme de certains infusoires des granules de chlorophylle. Ces granules affectent alors une disposition assez particulière. L'existence de chlorophylle est connue dès longtemps chez certaines espèces où elle est fort habituelle, par exemple chez le *Paramecium Bursaria;* mais, comme la plupart des auteurs ont négligé de distinguer le parenchyme de la cavité du corps, il en est résulté qu'ils n'ont pas reconnu que les granules en question appartiennent au parenchyme. On a[1], par exemple, souvent parlé de la circulation des granules verts chez le *Paramecium Bursaria,* tandis que ces granules ne prennent jamais part au mouvement que chacun connaît chez cet animal, aussi longtemps du moins qu'ils occupent leur place normale, c'est-à-dire qu'ils sont logés dans le parenchyme. M. Cohn a été le premier à constater que les granules verts existent non seulement dans la masse en rotation, mais encore dans la partie solide, dans le parenchyme. Il est incontestable, en effet, que parfois on trouve aussi des granules de chlorophylle dans la masse en mouvement, mais il n'est pas démontré que ces granules-là doivent être assimilés aux autres; ils ont été peut-être tout simplement avalés par l'animal avec d'autres particules nutritives.

Il est des infusoires qui sont tout particulièrement sujets à ce dépôt de chlorophylle dans le parenchyme du corps. Tels sont, en outre du *Paramecium Bursaria,* la *Bursaria leucas,* le *Stentor polymorphus,* l'*Euplotes patella,* l'*Euplotes Charon,* la *Cothurnia* (*Vaginicola* Ehr.) *crystallina,* etc. Certaines espèces se rencontrent plus fréquemment avec que sans chlorophylle, ainsi le *Paramecium Bursaria.* D'autres se voient aussi souvent verts qu'incolores, tels que le *Stentor polymorphus,* le *Leucophrys patula,* la *Bursaria leucas.* M. Ehrenberg a même élevé la variété verte de ces deux dernières au rang d'espèces particulières, sous les noms de *Spirostomum virens* et de *Bursaria vernalis.* D'autres espèces du même auteur, comme l'*Euplotes virens,* la *Vorticella*

1. V. Erdl. (Müller's Archiv, 1841, p. 280), et Perty, p. 63 (Param. versutum).

chlorostigma, etc., devront être sans doute aussi rayées du système, comme ne reposant que sur la formation de chlorophylle dans d'autres espèces déjà décrites sous des noms différents.

Jusqu'ici il ne nous a pas été possible de déterminer quelle est la signification de ce dépôt de chlorophylle. Les granules paraissent souvent être des vésicules munies d'un nucléus plus clair.

Chez certains infusoires le parenchyme est coloré par des granules de pigment infiniment ténus, qui tantôt sont semés indifféremment dans toute la masse, tantôt sont disposés en lignes longitudinales plus ou moins régulières. La nuance la plus habituelle de ces particules pigmentaires est un blanc jaunâtre à la lumière incidente. Vus par transparence, ils apparaissent colorés d'un brun enfumé. C'est là la couleur qu'affectent, par exemple, l'*Oxytricha fusca,* l'*Oxytricha Urostyla,* le *Paramecium Aurelia,* divers *Prorodon,* etc. Une teinte plus ou moins bleuâtre se montre souvent chez le *Stentor polymorphus* et la *Freia elegans*. La *Plagiotoma lateritia* et certaines Nassula sont fréquemment colorées en rouge-brique. La *Nassula aurea* (Chilodon aureus Ehr.) possède, en général, une couleur jaune assez intense, etc., etc. Du reste, ces colorations diverses ne peuvent point être utilisées comme caractères spécifiques, à cause de leur peu de constance. La *Plagitoma lateritia,* par exemple, se montre aussi fréquemment incolore que couleur de brique. La *Nassula rubens* est tantôt incolore, tantôt rouge-brique, tantôt verte. Le *Stentor polymorphus* est tantôt vert, tantôt incolore, bleuâtre ou enfumé, etc.

M. Carter[1] cite, dans le parenchyme de certains infusoires, des éléments anatomiques qu'il nomme *cellules sphériques* (spherical cells), et qu'il a le mieux vus chez les infusoires dont il a fait le genre *Otostoma* (Ophryoglena?) Il compare ces cellules à celles qui tapissent la cavité digestive des turbellariés, et qui portent, chez ces vers, des cilsvibratiles. Nous n'avons pas réussi à rien voir de semblable.

1. Note on the Freshwater Infusoria of the Island of Bombay.—Annals and Mag. of Nat. Hist. II Series, 1856, p. 124.



SYSTÈME DIGESTIF.

C'est, comme nous l'avons vu, à Meyen[1] que remonte la première description un peu exacte de l'appareil digestif chez les infusoires que M. Ehrenberg nommait et nomme encore ses Polygastriques. Meyen décrit chez les gros infusoires un canal cylindrique (œsophage ou pharynx) qui part de la bouche et perce obliquement ce que cet auteur nommait la membrane de l'animal, et qui est en réalité le parenchyme du corps. Meyen constata déjà que la surface interne de l'extrémité inférieure de ce canal, extrémité élargie en manière d'estomac, est tapissée de cils, bien qu'il ne pût s'assurer que la partie située entre la bouche et cette espèce d'estomac fût aussi ciliée, comme elle l'est en effet dans un grand nombre de genres. Il vit les particules étrangères introduites dans l'intérieur descendre jusqu'à son extrémité inférieure, où elles s'agitent en cercle avec une vitesse considérable. Peu à peu, il vit un bol alimentaire sphérique se former à cette place ; ce bol fut précipité dans la cavité digestive, puis un autre commença à se former, et ainsi de suite.

C'était là un grand pas de fait. C'était reconnaître aux infusoires une cavité générale du corps, jouant en même temps le rôle de cavité digestive. Et, cependant, cette description de la constitution anatomique des infusoires, bien supérieure à celle que M. Dujardin publiait à la même époque, trouva dans le fait moins d'écho que celle-ci. La théorie du sarcode fit son chemin, et n'est pas encore détrônée à l'heure qu'il est.

Cependant cette théorie n'a pas, en général, été adoptée sous sa forme première. Elle a été modifiée en Allemagne, principalement par M. de Siebold[2], et c'est sous cette nouvelle forme qu'elle a vu de nombreux adhérents se serrer autour d'elle. M. de Siebold admet, comme Meyen, que les infusoires susceptibles de prendre de la nourriture sont munis d'une bouche située à une place parfaitement déterminée, et

1. Meyen, loc. cit., p. 74.
2. Vergleichende Anatomie, p. 14—18.

d'un œsophage ou pharynx. Mais il croit que cet œsophage (et, en cela, il s'éloigne de Meyen pour passer dans le camp de M. Dujardin) s'enfonce dans le parenchyme du corps (sarcode de M. Dujardin) sans être en communication avec aucune cavité intérieure. Les bols alimentaires sont poussés, de cet œsophage, dans ce parenchyme délicat et demi-fluide, et doivent se frayer une voie au travers de sa substance. Le parenchyme est trop délicat pour opposer une résistance bien considérable à ce bol, poussé en avant par le remous dû à l'agitation des cils. Il cède donc, et se laisse sillonner par cette boule de substance étrangère.

La théorie de M. Dujardin, ainsi modifiée, a été adoptée par MM. Leuckart, Perty et Stein[1]. Ce dernier parle, il est vrai, fréquemment de la cavité du corps des infusoires; mais il paraît comprendre sous ce terme une cavité limitée par la cuticule elle-même, cavité remplie par le parenchyme homogène dans lequel les bols alimentaires se fraient leur route.

L'existence d'une cavité digestive distincte du parenchyme paraît être défendue, durant ces dernières années, surtout par MM. Cohn, Lieberkühn, Schmidt et Carter. M. Leydig paraît aussi se ranger à cette manière de voir, dans son Traité d'histologie[2].

Une autre question, qui a donné lieu à des divergences d'opinion assez considérables, est celle de l'existence ou de l'absence de l'anus. M. Ehrenberg attribuait une ouverture anale à tous ses infusoires entérodèles, et, en cela, il avait décidément raison. Mais ses successeurs ne se sont pas en général rangés à sa manière de voir. La théorie du sarcode ne pouvait naturellement guère s'accommoder de l'existence d'un anus. Elle la nia. M. Dujardin[3] avoua avoir vu souvent de la manière la plus distincte des excréments sortir du corps des infusoires; mais il déclara n'avoir pu se convaincre de l'analogie de cette ouverture *accidentelle* avec une ouverture anale, *qui,* ajoute-t-il, *devrait être la terminaison d'un intestin.* On voit clairement par là que c'est la théorie qui l'emporta dans ce cas sur l'observation. L'anus était en désaccord avec

1. Bergmann und Leuckart, Vergl. Anat. u. Phys. p. 133. — Perty, p. 58. — Stein, page 114, etc.
2. Leydig, p. 329.
3. Infusoires, p. 55.

la théorie, donc il ne pouvait y avoir d'anus. Cependant, M. Dujardin et sa théorie devaient se heurter dès l'abord contre une difficulté capitale. Il suffit d'observer quelque peu attentivement un infusoire commun pour reconnaître bientôt que l'excrétion des matières fécales a toujours lieu à la même place ; que l'ouverture considérée par M. Dujardin comme purement temporaire se reproduit toujours dans le même lieu. M. Dujardin s'aperçut bien vite que l'orifice excréteur *accidentel* des Amphileptus se forme toujours à la place où M. Ehrenberg indique l'anus de ces animalcules; que celui des Vorticelles se produit toujours près de l'ouverture buccale, etc. M. Dujardin chercha à esquiver la difficulté en admettant que cet orifice *accidentel* doit être placé à l'endroit où les vésicules intérieures, les prétendus estomacs de la théorie polygastrique, s'arrêtent, après avoir parcouru un certain espace dans la substance glutineuse de l'intérieur; et sa position alors, bien que ne coïncidant pas avec l'extrémité d'un intestin, pourrait, ajoute le savant de Rennes, fournir de bons caractères pour la classification. Il faut avouer que c'est là une distinction bien subtile. Les infusoires n'ont pas d'anus, mais celui-ci est remplacé par une ouverture *accidentelle*, qui se forme toujours à la même place!!

La contradiction évidente que renferme l'exposition de M. Dujardin, relativement à l'existence de l'anus, n'a pas empêché ce savant de trouver quelques disciples. Tels sont, par exemple, MM. Perty et Stein. Tous deux accordent cependant que, dans certaines espèces, il existe un véritable anus (Stein[1], chez l'*Opercularia berberina;* Perty[2], chez l'*Amphileptus Anser,* etc.).

Cependant, la plupart des observateurs récents semblent concéder l'existence de l'ouverture anale chez la plupart des infusoires. M. de Siebold[3] constate la présence d'un anus chez un grand nombre de ses infusoires stomcatodes. Il ajoute cependant que là où l'anus manque, l'ouverture buccale se charge fréquemment des fonctions excrétoires; un mode excréteur que M. Stein[4] signale également chez certaines Vorticellines *(Opercularia articulata).* Nous croyons cependant que cette observation

1. Die Infusionsthiere auf ihre Entwicklung untersucht. Leipzig, 1854, p.17.
2. Perty, p. 59.
3. Vergl. Anat., p. 15.
4. Stein, p. 114.

n'est pas parfaitement juste et que chez aucun infusoire la bouche et l'anus ne sont confondus en une seule ouverture. Pour ce qui concerne l'*Opercularia articulata* en particulier, il n'y a pas à douter que son ouverture anale ne soit placée, comme chez les autres Vorticellines, dans le vestibule, à côté de la bouche; mais elle est certainement tout-à-fait distincte de cette dernière. — M. Frantzius a reconnu l'existence de l'anus chez le *Paramecium Aurelia.* — M. Leuckart[1] admet tout au moins qu'il existe un anus chez un grand nombre d'espèces. — M. James Samuelson[2] parle de l'orifice anal comme d'une chose incontestable. — MM. Lieberkühn et Carter, qu'on peut à bon droit considérer comme d'entre les meilleures autorités actuelles sur la conformation anatomique des infusoires, paraissent admettre l'existence de l'anus comme un caractère général des infusoires ciliés. Nous sommes, sur ce point, précisément de leur avis [3]. Il n'est, du reste, pas rare de voir une légère dépression, en forme de verre de montre, indiquer la place de l'anus. Il n'est pas rare non plus de voir un canal cylindrique, traversant toute l'épaisseur du parenchyme, s'ouvrir dans toute sa longueur au moment qui précède l'expulsion des matières excrémentielles. Parfois on voit, immédiatement avant cette expulsion, l'anus s'ouvrir et se fermer plusieurs fois alternativement, si bien qu'on croirait avoir sous les yeux un sphincter se contractant et se relâchant tour à tour.

Après cette esquisse générale de la distribution anatomique de l'appareil digestif chez les infusoires ciliés, il nous reste à mentionner quelques particularités de cet appareil qui sontspéciales à certains genres.

Chez un grand nombre de genres on trouve, à la surface du corps, une fosse ou un sillon destiné à amener les aliments à la bouche; ainsi, par exemple, chez les Paramecium, les Stylonychies, les Euplotes, les Bursaria, etc., etc., cette fosse est souvent armée, sur l'un de ses bords, de cils plus forts, destinés à entretenir dans l'eau un vif

1. Leuckart, page 53.
2. The Infusoria. — Quarterly Journal of Microsc. Science. V, 1857, p. 104.
3. Il est bien clair que nous faisons ici une exception pour les Opalines qui, n'ayant pas de bouche ,n'ont pas non plus d'anus. — Nous notons, en passant, que jusqu'ici nous n'avons jamais vu d'excrétion avoir lieu c' ez les Acinétiniens, et qu'il n'est pas impossible que tous les infusoires appartenant à cette division soient dépourvus d'anus.

courant dirigé vers la bouche. Chez ces espèces-là l'œsophage reste continuellement béant, et il est toujours tapissé de cils à sa surface intérieure. Dans d'autres genres, on ne trouve à la surface presque pas de trace d'une fosse buccale, ou, tout au moins, cette fosse n'est pas en général armée d'un appareil ciliaire spécial. Chez ces espèces-là l'œsophage reste aplati, les parois appliquées l'une contre l'autre, aussi longtemps que l'animal ne mange pas; la bouche reste d'ordinaire contractée, et, par suite, elle est souvent fort difficile à reconnaître. Tandis que les espèces de la première catégorie font pénétrer la nourriture dans leur bouche, constamment béante, au moyen du courant entretenu par leurs cirrhes buccaux, celles de la seconde saisissent directement leur proie avec la bouche, et leur œsophage fait de véritables mouvements de déglutition. Ce mode de préhension de la nourriture est en général lié à une dilatabilité excessive de la bouche et de l'œsophage, dilatabilité qui va souvent si loin que l'animal avale des objets aussi gros et même plus gros que lui. Dans ces espèces-là l'œsophage paraît dépourvu de revêtement ciliaire.

Chez les infusoires de la seconde catégorie on trouve fréquemment des appareils particuliers destinés à faciliter la préhension de la nourriture. Chez certaines espèces, le pharynx est muni de côtes longitudinales qu'on serait tenté, au premier abord, de prendre pour des bâtonnets solides, mais qui ne sont dans le fait que des plis longitudinaux destinés à faciliter l'extension de l'œsophage. C'est là le cas, par exemple, chez la *Lacrymaria Olor*, l'*Enchelyodon farctus*, etc. Chez d'autres, on voit un aspect tout analogue être produit par des baguettes réellement solides. Ce sont ces baguettes que M. Ehrenberg désigne sous le nom d'appareils dentaires en nasse. On les trouve, par exemple, dans la membrane de l'œsophage des Chilodon et des Nassules[1]. Des pièces dures, de forme un peu différente, arment également l'œsophage et la bouche des Dystériens.

On voit chez diverses espèces, dans l'intérieur du pharynx, un organe en proie à un tremblement perpétuel, organe qu'on peut être parfois tenté de prendre pour une véri-

1. C'est par suite d'un *lapsus calami* que M. Lachmann (Müller's Archiv, 1856, p. 367) cite le *Trachelius Ovum*, comme étant un infusoire chez lequel M. Lieberkühn a reconnu l'existence d'un appareil buccal analogue à celui des Chilodon. Il s'agit non point du *Trachelius Ovum*, mais d'un Amphileptus tout différent.

table membrane. M. Lieberkühn a désigné cet organe, chez les Ophryoglènes, sous le nom de *lambeau ciliaire* ou membrane ciliaire *(Wimperlappen)*, parce qu'en effet, ainsi que cet observateur a été le premier à le reconnaître, cet organe n'est point une véritable membrane ondulante, mais une rangée de longs cils se mouvant avec ensemble. Chez certaines espèces, comme la *Plagiotoma cordiformis*, cet organe est formé par des cils forts et très-distincts.

Chez quelques infusoires ciliés, l'œsophage se continue en un véritable intestin. Ceci ne constitue pas une différence essentielle entre ces espèces-là et les autres. Il arrive seulement chez elles qu'il se développe dans le parenchyme du corps une cavité considérable qui produit un rétrécissement excessif de la cavité digestive. Celle-ci prend alors l'apparence d'un canal ramifié, doué d'une membrane propre et séparé des parois du corps par une cavité pleine de liquide. C'est là une disposition qui a été dessinée par M. Ehrenberg chez le *Trachelius Ovum*, et contestée par divers auteurs depuis lors. Mais M. Lieberkühn, ainsi qu'il nous l'a communiqué de bouche, il y a plusieurs années déjà, a confirmé l'exactitude des données de M. Ehrenberg, et il a trouvé le canal alimentaire du *Trachelius Ovum* constitué comme nous venons de le dire. Les dessins et les détails qui nous ont été communiqués par M. Lieberkühn suffisaient bien à ne nous laisser aucun doute à cet égard; cependant, nous pouvons encore ajouter que nous avons eu depuis lors l'occasion d'observer le *Trachelius Ovum*, et que nous avons pu constater de tous points l'exactitude des observations de M. Lieberkühn. M. Gegenbaur[1], qui a publié dernièrement un travail anatomique sur ce Trachelius, a aussi reconnu l'existence d'un canal alimentaire ramifié. — Les observations de M. Lieberkühn ne se sont, du reste, pas bornées au *Trachelius Ovum*. Il a reconnu l'existence d'une disposition analogue de la cavité digestive chez le *Loxodes Rostrum*, et ici encore nos observations ont confirmé les siennes.

Cette disposition particulière de l'appareil digestif chez le *Trachelius Ovum* et le *Loxodes Rostrum* permet de supposer que, chez les autres infusoires aussi, la cavité digestive est limitée par une paroi propre, mais que cette paroi, étant exactement appliquée contre le parenchyme du corps, n'a pu être reconnue jusqu'ici. Quoi qu'il en soit,

1. Müller's Archiv, Juni 1857.

l'œsophage, qui, chez certaines espèces, en particulier chez les Amphileptus, paraît n'avoir qu'une longueur égale à l'épaisseur du parenchyme, fait, chez beaucoup d'autres, une saillie très-considérable dans la cavité digestive, à l'intérieur de laquelle il forme comme un tube librement suspendu. C'est le cas, par exemple, chez les Paramecium, les Vorticellines, les Stentor, les Spirostomum, etc. Cette partie libre de l'œsophage atteint parfois une longueur excessivement considérable, par exemple, chez certains Prorodon. Chez le *Chilodon Cucullulus* elle s'étend jusque près de l'extrémité postérieure de la cavité digestive.

Ceux qui pourraient douter encore que l'œsophage soit un organe doué de parois propres, verront se dissiper toute espèce de doute lorsqu'ils examineront des infusoires chez lesquels un prolapsus de l'œsophage a eu lieu. Il arrive, en effet, assez fréquemment, chez certaines espèces, que l'œsophage se retourne comme un doigt de gant et fait saillie au dehors, en tournant à l'extérieur sa surface ciliée. On serait tenté alors de comparer l'œsophage avec la trompe rétractile des Planaires. Mais il y a cette différence, qu'une Planaire peut à volonté faire saillir sa trompe ou la retirer dans l'intérieur de son corps, tandis que les infusoires ne paraissent pas pouvoir faire disparaître à volonté les procidences en question. Les circonstances qui produisent ces prolapsus de l'œsophage ne sont pas encore bien déterminées. Cet accident se manifeste de préférence chez des individus qui sont, pour ainsi dire, dans un état hydropique, c'est-à-dire dont la cavité digestive est excessivement distendue par un chyme très-liquide, tellement que les enfoncements ou les dépressions qui se trouvent à l'ordinaire à la surface du corps disparaissent tout-à-fait. C'est, du reste, un accident sans grande gravité pour l'animal qui en est affecté, car celui-ci n'en nage pour cela pas moins gaîment que d'ordinaire, et il arrive parfois, au bout de quelque temps, que l'œsophage reprend sa place normale. Les Stentor, les Paramecium et quelques autres genres sont tout spécialement susceptibles de présenter ces prolapsus.

Il nous reste à jeter un coup-d'œil sur le mode suivant lequel la digestion s'opère dans un appareil digestif constitué comme celui que nous venons de décrire.

Chez les infusoires ciliés à œsophage tubuleux, l'introduction des matières alimentaires et la formation des bols a lieu précisément de la manière indiquée par Meyen. Ce dernier a donné le nom d'*estomac* à l'extrémité inférieure de l'œsophage, qui est dilatée en forme de cloche et sous laquelle se forment les bols. Cette dénomination n'est pas très-bien choisie, puisque la seule fonction de cet organe se réduit à la formation de bols sphériques. Nous pensons donc, avec M. Lachmann, devoir remplacer ce nom par celui de pharynx. — Les bols sont expulsés dans la cavité du corps par une contraction du pharynx, et ils se trouvent flotter dans un liquide épais : le chyme qui remplit cette cavité. Ce sont là les prétendus estomacs de la théorie polygastrique. M. Ehrenberg[1], qui a dernièrement rompu de nouveau une lance contre M. Max Schultze, en faveur de son ancienne théorie, cherche une preuve à l'appui de la polygastricité dans la grosseur très-uniforme de ses prétendues *cellules stomacales* (Magenzellen) chez une seule et même espèce. Le *Paramecium Aurelia,* le *Leucophrys patula,* les Stentor, remplissent, suivant lui, toujours de grosses cellules, tandis que les cellules du *Colpoda Cucullus,* du *Glaucoma scintillans* et des Stylonychies sont de taille moyenne, et que celles du *Paramecium* (*Pleuronema* Duj.) *Chrysalis*, de plusieurs Trachelius (Amphileptus) et de différents Trichodes sont extraordinairement petites. Nous sommes parfaitement d'accord avec M. Ehrenberg (excepté cependant lorsqu'il veut trouver aussi des dimensions normales pour les cellules stomacales des Diatomacées !), en ce sens que, chez une seule et même espèce, ces prétendues *cellules* affectent une grosseur à peu près toujours semblable, *lorsqu'elles existent.* Mais il ne suit point de là qu'il faille en faire des estomacs. La raison toute simple de cette égalité de taille gît dans ce que les bols alimentaires sont tous, pour ainsi dire, coulés dans le même moule, savoir le pharynx, qui a une grandeur déterminée dans chaque espèce. Du reste, la règle n'est pas absolue, et l'on rencontre çà et là des Paramecium, des Stentor, etc., chez lesquels la cavité digestive contient des bols d'un diamètre variable.

Il arrive fréquemment (à savoir lorsque le chyme est très-concentré) que les bols alimentaires, au moment où ils sont expulsés dans la cavité digestive, laissent derrière eux un sillon plus clair, dans lequel on pourrait être tenté de voir l'indication d'un

1. Grünsand, p. 124.

intestin. Mais c'est là tout simplement le sillage du bol dans la substance du chyme. La voie que le bol se creuse dans sa progression ne se referme pas immédiatement derrière lui à cause du peu de fluidité du chyme; elle reste, au contraire, quelques instants béante et remplie d'eau, puis elle disparaît, pour se reformer derrière le bol suivant. Ce sillage ne se montre jamais lorsque le chyme contenu dans la cavité du corps n'atteint qu'un faible degré de densité, par la simple raison que la voie se referme immédiatement derrière le bol.

Le mouvement observé par Gruithuisen, puis par MM. Carus et Focke, dans le contenu de la cavité digestive des Paramecium, est commun à tous les infusoires; seulement, il n'est pas, en général, aussi rapide que chez le *P. Bursaria*. Souvent il est si excessivement lent, qu'il faut beaucoup d'attention pour se convaincre de son existence [1]. Peut-être cesse-t-il parfois momentanément, mais ce n'est alors, en tous cas, qu'un état de choses exceptionnel. Les bols alimentaires expulsés par le pharynx descendent d'ordinaire jusqu'à l'extrémité postérieure de la cavité digestive, pour prendre une marche ascensionnelle du côté opposé au pharynx. Arrivés à la partie antérieure de l'animal, ils redescendent du côté opposé et se rendent à l'anus. Pendant ce temps, les bols subissent des modifications qui indiquent suffisamment qu'ils sont soumis à un procédé digestif. Ils diminuent quelque peu de taille, lorsqu'ils ne sont pas composés de substances indigestibles; leur couleur change fréquemment: la chlorophylle prend souvent une teinte brunâtre, etc. En général, les restes de plusieurs bols se réunissent auprès de l'anus, pour être expulsés de concert au dehors.

Dans certaines circonstances mal déterminées, mais très-fréquentes, les infusoires ciliés ne forment pas de bols alimentaires. Ces circonstances paraissent devoir être purement extérieures, car l'absence de formation des bols affecte, en général, tous les infusoires d'une même eau. Dans la plupart des cas, ceux-ci présentent alors un aspect que nous avons désigné sous le nom d'*apparence hydropique*. Leur corps est très-

1. M. Perty, qui croit encore que le mouvement de circulation qu'on aperçoit dans la cavité du corps se restreint à quelques infusoires ciliés, dit que ce mouvement ne se montre cependant que rarement chez le *Par. Bursaria* (son *Par. versutum)*. Sur plusieurs centaines d'exemplaires il n'en a trouvé que 4 ou 5 qui présentassent ce phénomène. M. Perty a une chance malheureuse, car nous ne croyons pas avoir rencontré un seul *Par. Bursaria* chez lequel la rotation des aliments eût complètement cessé. M. Perty place du reste à tort le siége du mouvement dans la couche qui contient les grains de chlorophylle. Toutefois, il reconnaît que les bols alimentaires circulent aussi. (Perty, p. 63.)

distendu et rempli par un chyme excessivement fluide. Dans ce cas, les particules que le courant, produit par les cils buccaux, amène dans l'œsophage, ne s'arrêtent pas dans le pharynx pour y former un bol, mais passent immédiatement dans la cavité digestive. Le chyme, très-fluide et chargé de petites particules étrangères en suspension, n'en subit pas moins son mouvement de rotation habituel, montant le long d'une des parois du corps, pour redescendre le long de l'autre.

M. Ehrenberg chercha dans l'origine à donner de ce mouvement une explication en harmonie avec sa théorie[1], prétendant que la rotation de ses estomacs n'était qu'apparente; que le contenu seul de ceux-ci se déplaçait, suivant une voie préexistante. Mais il dut bientôt reconnaître lui-même l'insuffisance de cette explication. Il imagina alors de considérer la circulation des aliments comme un phénomène purement pathologique. Il admit que parfois l'un des estomacs se distend de manière à former une grande cavité remplissant tout le corps, et que la rotation a lieu dans l'intérieur de cet estomac. C'est là une tactique de défense bien subtile, qui serait mieux placée dans les débats de la scolastique que dans le domaine d'une science d'observation. M. Ehrenberg aura parfaitement représenté le système digestif des infusoires, lorsqu'il aura reconnu que ce qu'il appelle un état pathologique est, en réalité, l'état normal.

On[2] a déjà fréquemment comparé la circulation des aliments chez les infusoires ciliés à celle des granules renfermés dans les cellules des characées. Ces deux phénomènes ont tout au moins ceci de commun, qu'ils n'ont pas été expliqués jusqu'ici d'une manière satisfaisante.

Deux explications ont été cependant tentées par divers auteurs. M. Meyen croit trouver la cause du mouvement dans le fait que chaque nouveau bol qui se forme, pousse, au moment où il est expulsé dans la cavité du corps, le bol placé devant lui. Mais cette explication est insuffisante. On comprendrait qu'un tel effet pût être produit, si les bols étaient expulsés dans un tuyau peu large. Mais ils sont introduits dans une cavité spacieuse, fermée de toutes parts, et il n'y a pas de raison pour que le

1. Die Infusionsthierchen, p. 262.
2. Focke, Meyen, Cohn.

contenu de cette cavité cède, dans une direction plutôt que dans une autre, à une pression qui se propage (puisque nous avons affaire à un liquide) dans tous les sens. D'ailleurs, la formation d'un bol demande toujours un temps assez long, et l'on devrait donc s'attendre à ce que la circulation se relentît considérablement ou même cessât tout-à-fait durant l'intervalle qui sépare l'expulsion de deux bols consécutifs dans la cavité digestive. Or, c'est ce qui n'a pas lieu. Le mouvement de circulation ne s'arrête pas même dans les instants où l'animal cesse complètement de manger.

La seconde explication est celle qu'a donnée M. Leuckart[1]. Ce savant veut expliquer le mouvement de circulation par des contractions et des expansions alternatives du parenchyme du corps. Mais M. Leuckart est un disciple de la théorie Dujardin, modifiée par M. de Siebold. Ce qu'il appelle ici parenchyme, n'est pas ce que nous sommes habitués à désigner sous ce nom : c'est la partie plus liquide du chyme qui occupe l'espace compris entre les bols alimentaires. Attribuer à ce chyme des propriétés contractiles est déjà, *a priori,* chose peu faisable. Mais l'observation elle-même suffit à montrer que cette substance n'est pas susceptible de jouer le rôle que lui attribue M. Leuckart. En effet, elle circule aussi bien que les bols eux-mêmes. C'est déjà ce qu'avait reconnu M. de Siebold, qui, voulant rester fidèle à sa théorie, est obligé d'exprimer une observation, parfaitement exacte, par des termes peu justes. Il dit, en effet[2], que chez quelques infusoires le parenchyme, non adhérent à la peau, circule en dedans de celle-ci avec les bols qu'il renferme, de la même manière que le suc des characées. Un *parenchyme circulant,* c'est là, certes, une idée un peu hardie[3], avec laquelle M. Cohn[4] a eu raison de ne pouvoir se familiariser. C'est la vue même de cette circulation qui a décidé M. Cohn à faire divorce avec la théorie du sarcode, et à proclamer l'existence d'une cavité digestive dans le parenchyme du corps des infusoires.

Bien que trouvant tout-à-fait insuffisantes, ces deux tentatives d'expliquer la circulation des aliments chez les infusoires nous sommes fort embarrassés d'interpréter ce

1. Bergmann und Leuckart, p. 184.
2. Vergleichende Anatomie, p. 18.
3. Il est vrai de dire, toutefois, que lorsqu'on considère les Rhizopodes, l'idée d'un parenchyme circulant ne paraît plus aussi étrange!
4. Zeitschrift f. wiss. Zoologie, III, p. 266.

phénomène d'une manière plus satisfaisante. M. de Siebold dit qu'il n'est pas possible de chercher la cause du mouvement dans la présence de cils; et, en effet, il ne nous a pas été possible de découvrir un revêtement ciliaire dans la cavité digestive des infusoires, pas plus que dans les entre-nœuds des characées. Cependant, nous ne voulons pas nous prononcer d'une manière aussi positive que M. de Siebold. Nous savons par expérience combien il est souvent difficile de reconnaître l'existence de cils vibratiles fort petits (par exemple ceux qui tapissent le vaisseau primordial des Closterium), et du fait que nous n'avons pas vu de cils, nous n'affirmerons pas d'une manière positive qu'il n'en existe pas. M. Carter décrit, chez les infusoires ciliés, des cellules tapissant la cavité digestive, cellules dans lesquelles il veut voir la cause du mouvement circulatoire des aliments. Ces cellules sont, d'après ses données, parfaitement semblables à celles qui tapissent le canal digestif des Turbellariés. Cependant, ces dernières portent des cils vibratiles, tandis que M. Carter ne paraît, pas plus que nous, avoir aperçu de cils sur les premières.

Il est un groupe d'infusoires dont l'appareil digestif présente des modifications très-remarquables et qui, sous ce point de vue, s'écarte considérablement des infusoires ciliés. C'est le groupe des Acinétiniens. Ces animalcules ne présentent pas une ouverture buccale unique, mais en nombre multiple, comme M. Lachmann[1] a été le premier à le démontrer. Les Acinétiniens sont hérissés, soit sur toute leur périphérie, soit sur certains points de leur surface, de filaments en forme de soies et susceptibles de s'allonger considérablement. Aussi longtemps que le rôle de ces prolongements filiformes n'a pas été connu exactement, on a cru devoir prendre les Acinétiniens pour des Rhizopodes et les rapprocher des Actinophrys. Cependant les Acinétiniens s'éloignent considérablement des Rhizopodes. Leurs soi-disant prolongements sétiformes sont autant de suçoirs à l'aide desquels ils soutirent à leur proie les sucs contenus dans son parenchyme. Les Acinétiniens sont exclusivement carnassiers. Mais, comme ils ne sont pas susceptibles de changer de place (excepté dans leur jeune âge), ils seraient fort embarrassés de satisfaire leur appétit, sans une disposition qui supplée à cet inconvénient: leurs suçoirs rétractiles sont susceptibles de s'allonger d'une manière incroyable;

1. Lachmann, Müller's Archiv, 1856.

parfois ils deviennent jusqu'à dix ou douze fois aussi longs que le corps, et même davantage. L'animal reste immobile comme un corps sans vie, avec ses suçoirs étendus dans toutes les directions, jusqu'à ce que quelque animalcule imprudent vienne se heurter contre quelqu'un d'eux. Celui-ci, qui est muni d'une ventouse à son extrémité, s'attache immédiatement à lui, se contracte et se raccourcit, tandis que les suçoirs voisins s'empressent de venir à son aide et de se courber pour fixer la proie au moyen de leurs ventouses. Alors commence l'œuvre de succion. Un ou deux suçoirs seulement prennent en général part d'une manière active à cette opération, les autres ne servant qu'à fixer la proie. Les suçoirs en fonction s'élargissent, et l'on voit les granules contenus dans le corps de la proie passer rapidement de celui-ci dans le corps de l'Acinétinien.

C'est à cela que se réduit le pouvoir mystérieux attribué, par divers auteurs, aux bras des Acinètes. On a souvent dit que les infusoires qui viennent se heurter contre les prolongements filiformes de ces animalcules restent comme paralysés et ne tardent pas à périr. Il sont, dans le fait la proie des Acinètes.

Jusqu'ici nous n'avons pas réussi à voir d'ouverture anale chez les infusoires appartenant à ce groupe.

Il existe toute une catégorie d'infusoires auxquels, non seulement M. Dujardin, mais encore la plus grande partie des auteurs récents, ont refusé l'existence d'une bouche et la possibilité de prendre de la nourriture autrement que par imbibition. M. de Siebold a réuni ces infusoires dans un ordre spécial sous le nom d'*Astoma*. Dès l'abord, on est frappé par la circonstance que cet ordre renferme des animaux fort différents les uns des autres, comme les Opalines d'une part, les Euglènes et les Peridinium d'autre part, c'est-à-dire des infusoires ciliés et des infusoires flagellés et cilio-flagellés. C'est là, en effet, un ordre peu naturel. Que les Opalines, qui sont réellement astomes, soient des infusoires ou peut-être des larves d'helminthes, c'est ce que nous ne pouvons décider d'une manière parfaitement positive; mais nous pouvons affirmer que leur place dans le système n'est pas à côté des infusoires flagellés.

Un fait qui montre suffisamment que les Astomes de M. de Siebold forment un ordre peu naturel, c'est que les infusoires flagellés, ou du moins une grande partie d'entre eux, sont pourvus d'une ouverture buccale. C'était déjà là l'avis de M. Ehrenberg. Ce savant nomme le flagellum une *trompe* (Rüssel); mais il ne paraît cependant pas croire que la bouche soit située à l'extrémité de cet organe. Il la place, au contraire, à sa base, et c'est bien en effet là qu'elle est située chez toutes les espèces chez lesquelles nous l'avons constatée.

M. Cohn a été le premier à revoir ce qu'avait constaté M. Ehrenberg, c'est-à-dire, qu'il y a des infusoires flagellés susceptibles de prendre de la nourriture[1]. Puis M. Perty reconnut que parfois, mais rarement, on rencontre des corps étrangers dans l'intérieur des Phytozoïdia (infusoires flagellés pour la plupart). C'est ainsi qu'il a trouvé dans le *Paranema protractum* une Diatomée atteignant le quart de la longueur de celui-ci, et dans l'*Amblyophis viridis* un fragment de fibre ligneuse. Mais M. Perty[2] ajoute que ces rencontres sont si rares qu'elles ne parlent naturellement (?) pas le moins du monde en faveur de l'existence d'une bouche. Il admet que ces corps étrangers ont pénétré, *par hasard* (?), sous l'influence d'une pression quelconque, par exemple, dans les infusoires flagellés, ou qu'ils ont été enveloppés par eux comme ils peuvent l'être par des Rhizopodes.

Nous n'avons jamais vu d'infusoire flagellé qui mangeât à la manière d'une Actinophrys. Tous ceux que nous avons vu prendre leur nourriture étaient doués d'une bouche bien évidente. Une fois nous avons observé, de concert avec M. Johannes Mueller, un animalcule ressemblant tout-à-fait au *Bodo grandis* de M. Ehrenberg, animalcule très-vorace que nous avons vu à maintes reprises avaler des vibrions trois ou quatre fois aussi longs que lui. Le Bodo prenait par suite des formes très-bizarres, le vibrion repoussant devant lui la paroi de son corps et formant ainsi des saillies considérables à l'extérieur. Nous avons vu également une Astasie, celle que M. Ehrenberg désigne sous le nom de *Trachelius trichophorus*, dévorer des Bacillariées. Cet animal est même muni d'un appareil buccal solide et fort long, comparable à celui des Dys-

1. Entwickl. der Algen und Pilze, p. 68.
2. Perty, p. 61.

tériens, appareil qui a déjà été figuré par M. Carter. Nous avons vu une autre espèce d'Astasie (reconnaissable à ce que sa vésicule contractile faisait une saillie à l'extérieur, comme celle d'une Actinophrys), qui avait avalé une Chlamydomonas. Bref, nous pourrions citer toute une série d'espèces que nous avons vu ou prendre directement de la nourriture, ou contenir des corps étrangers dans leur intérieur. Certains infusoires flagellés *(Syncrypta Volvox)* semblent même se nourrir à la manière des Acinètes.

Il y a, du reste, plusieurs monades qui sont armées d'un appareil buccal analogue à celui du *Trachelius trichophorus* Ehr.

APPAREIL CIRCULATOIRE.

L'existence d'une circulation vasculaire chez les infusoires a longtemps été méconnue. L'organe central de cette circulation, la vésicule contractile, fut considéré, par M. Ehrenberg, comme appartenant à l'appareil sexuel mâle. Il en fit la vésicule séminale. D'autres auteurs se sont déjà chargés de relever combien l'idée de cette vésicule séminale pulsante, de ces éjaculations de semence répétées souvent plusieurs fois dans l'espace d'une minute, est peu en harmonie avec les lois de la physiologie. D'ailleurs, la manière de voir de M. Ehrenberg se laisse combattre par des armes plus sûres que des raisonnements *a priori*. La connexion qu'il admet entre les vésicules contractiles et le système générateur n'existe pas. Il fait de ces organes les extrémités élargies du canal déférent venant du testicule (nucléus), canal qui n'a été vu par personne depuis M. Ehrenberg, et qui n'existe certainement pas. Ces vésicules doivent se déverser à leur tour dans l'oviducte, organe pour le moins aussi problématique que le canal déférent lui-même.

M. Dujardin combattit avec raison M. Ehrenberg, mais vit les choses moins exactement que lui. M. Ehrenberg, en effet, s'il avait méconnu la vraie signification des vésicules contractiles, avait, tout au moins, reconnu en elles des organes positifs et constants. M. Dujardin, au contraire, les confondit avec les espaces pleins de liquide qui circulent

dans la cavité digestive. Il jeta pêle-mêle tout cela sous le nom de vacuoles[1]. Il pense que certaines vacuoles se forment près de la surface, soit dans les infusoires à l'état normal, soit dans les infusoires mourants, et se remplissent d'eau seulement, à travers les mailles d'un tégument lâche, comme l'est celui des Vorticelles, des Kolpodes, des Paramécies, etc. Il admet que ces vacuoles, susceptibles de se contracter entièrement pour ne plus revenir les mêmes (ce qui est évidemment une méprise), ne diffèrent point par leur structure de celles que produit, au bas de l'œsophage, le courant excité par les cils; les unes comme les autres ne sont, à ses yeux, que des cavités non limitées par une membrane propre, mais creusées à volonté dans la substance charnue et contractile de l'intérieur.

Cette confusion ne serait que demi-mal, si M. Dujardin avait persisté dans sa distinction entre les vacuoles de la surface et celles de l'intérieur; car, ainsi que nous le verrons, les premières sont les véritables vésicules contractiles, tandis que les secondes sont les vacuoles dépourvues de membrane qui sont formées dans le chyme de la cavité digestive. Mais M. Dujardin annula complètement la valeur de sa distinction première, en disant que souvent les vacuoles formées au fond de la bouche (c'est-à-dire dans le pharynx) paraissent remplir exactement les mêmes fonctions que celles de la surface, c'est-à-dire qu'elles ne contiennent que de l'eau, et que, dans ce cas, elles sont aussi susceptibles de disparaître entièrement par contraction. Or, jamais une vacuole de la cavité digestive n'est susceptible de se contracter. Elle peut disparaître peu à peu pour ne plus revenir, parce que le liquide qui la formait s'est graduellement mélangé au chyme, tandis que les vésicules contractiles reparaissent toujours après la contraction. M. Dujardin attribue donc aux vacuoles de l'intérieur une propriété qui n'appartient qu'aux vésicules de la surface (c'est-à-dire aux vésicules renfermées dans le parenchyme), savoir la contractilité. D'un autre côté, il attribue à ces dernières une propriété qui n'appartient qu'aux premières, savoir celle de disparaître pour ne plus revenir.

Meyen fit la même confusion que M. Dujardin, et se laissa emporter encore plus loin; car, par amour pour la théorie cellulaire, il voulut assimiler les vacuoles des

1. Duj., p. 75 et 104.

infusoires à celles qui se forment parfois dans le plasma de certaines cellules végétales. Il y a, certes, loin de ces vacuoles-là aux vésicules contractiles et en communication avec des vaisseaux qu'on voit chez les Ophryoglènes, les Paramécies, etc.

La théorie de la formation et de la disparition fortuite des vésicules contractiles n'a plus guère d'adhérents aujourd'hui. La constance de ces organes a dû être peu à peu reconnue par tous les observateurs. Cependant, il a subsisté quelque chose de cette théorie, à savoir l'idée que les vésicules contractiles sont dépourvues de membrane propre ; en un mot, qu'elles ne sont pas des vésicules, mais des vacuoles ou espaces pulsatoires. L'école cellulaire s'est, en particulier, rangée tout entière à cette manière de voir. Il n'est aujourd'hui que bien peu d'observateurs qui semblent admettre encore l'existence de la membrane, à savoir MM. Schmidt, Lieberkühn, Joh. Mueller, Carter[1]. Nous trouvons le camp opposé mieux rempli : MM. de Siebold, Perty, Stein, Leuckart, Kölliker, Huxley[2], etc., s'y trouvent pêle-mêle. Si, en présence de ces autorités nombreuses, nous croyons néanmoins devoir nous ranger du côté de la minorité, c'est que nous avons de fortes raisons pour cela, raisons que nous exposerons plus loin.

Quelles sont les fonctions des vésicules contractiles ? C'est là une question à laquelle on a répondu de manières très-diverses. Laissant de côté les vésicules séminales de M. Ehrenberg, car nous ne pensons pas que personne veuille descendre aujourd'hui dans l'arène pour les défendre avec sérieux, nous trouvons trois opinions en présence. La première fait des vésicules contractiles le centre d'un système aquifère ; la seconde veut y voir l'organe expulseur d'un appareil excréteur ; la troisième, enfin, croit y reconnaître le centre d'un système circulatoire sanguin. Cette dernière opinion, qui était celle de Wiegmann, n'est aujourd'hui que faiblement représentée. Elle n'a que deux défenseurs bien décidés, à savoir MM. de Siebold et Lieberkühn. Néanmoins, nous nous rangeons de nouveau ici à l'avis de la minorité, et nous ne le faisons pas sans avoir mûrement examiné la question.

1. M. Samuelson nomme bien toujours cet organe une vésicule, mais sans se prononcer sur l'existence ou la non existence d'une membrane. — Quarterly Journal of Micr. Sc. V. 1856.

2. M. Huxley se sert tout au moins de l'expression *contractile space* dans sa notice sur le genre Dysteria. (Quarterly Journal of Micr. Sc. Jannary 1817, p. 78.)

Spallanzani[1], le premier qui ait revendiqué à la vésicule contractile le rôle d'organe respiratoire, ne s'est pas prononcé d'une manière bien claire sur le mécanisme de la contraction. M. Dujardin s'exprime déjà d'une manière plus positive : « Que l'on considère, dit-il, la multiplication des vacuoles dans les infusoires mourants, ou dans des animaux simplement comprimés entre deux lames de verre et privés des moyens de renouveler le liquide autour d'eux ; que l'on se rappelle leurs rapides contractions et même leur complète disparition, qui ont frappé tous les observateurs ; que l'on songe enfin à la manière dont elles se soudent et se confondent plusieurs ensemble, et l'on ne pourra s'empêcher de reconnaître des vésicules sans téguments ou des vacuoles creusées spontanément près de la surface pour recevoir, à travers les pores du tégument, le liquide servant à la respiration. » Aux yeux de M. Dujardin, la vésicule contractile se remplit donc d'un liquide aqueux contenant des gaz respirables, qui n'y parvient point par des ouvertures déterminées, mais qui y arrive de toutes parts, en pénétrant le parenchyme dans toutes les directions. C'est une circulation aqueuse diffuse.

La plupart des auteurs qui combattent l'existence d'une circulation sanguine chez les infusoires s'écartent cependant aujourd'hui de la manière de voir de M. Dujardin : ils admettent une communication directe de la vésicule contractile avec l'extérieur. Le premier observateur qui ait mentionné une communication de ce genre est M. Oscar Schmidt[2]. Il admet que, chez tous les infusoires, cet organe s'ouvre à l'extérieur, et, en particulier, il décrit, chez la *Bursaria (Frontonia) leucas*, une ouverture communiquant directement avec l'extérieur, et, chez les Vorticellines, un canal allant de la vésicule s'ouvrir dans l'œsophage. M. Leuckart[3] s'est joint à cette manière de voir, mais par des raisons toutes théoriques. Nous n'avons jamais pu apercevoir le canal en question, et M. Stein n'a pas été plus heureux[4]. Il est parfaitement vrai que, soit chez la *Frontonia leucas*, soit chez un grand nombre d'autres infusoires, on voit à la surface externe une ou plusieurs petites taches claires placées précisément au-dessus de la

1. Op. phys. tr. fr. t. 1, p. 248.
2. Froriep's Notizen, 1849, p. 6. — Vergl. Anat. p. 220.
3. Leuckart, loc. cit., p. 115.
4. Stein, loc. cit., p. 115.

vésicule contractile. Mais il n'est point démontré que ces taches soit des ouvertures. A notre avis, il ne peut même en être question[1]. La signification de la tache n'est, il est vrai, pas très-évidente. Il est certain, toutefois, que c'est une place où le parenchyme est très-aminci, où la vésicule est peut-être même adhérente à la cuticule : ce qui n'est pas improbable, la vésicule étant logée dans l'épaisseur d'un parenchyme souvent fort mince. Certains infusoires, comme le *Spirostomum ambiguum*, montrent cette tache en nombre multiple. M. Carter[2] la décrit, chez le *Paramecium Aurelia*, comme étant une papille de la surface du corps, deux fois aussi longue que celle qui surmonte les Trichocystes, papille à laquelle la vésicule contractile est attachée et par laquelle il *suppose* que celle-ci se déverse à l'extérieur. Mais nous ne croyons pas qu'un déversement ait réellement lieu ; car, s'il en était ainsi, la contraction de la vésicule devrait être accompagnée d'un courant dans l'eau extérieure avoisinante. Ce courant devrait mettre en mouvement les particules situées près de la surface de l'animal, etc. Or, on ne peut rien voir de tout cela, tandis qu'au contraire on peut s'assurer de la manière la plus positive que le contenu de la vésicule est chassé dans l'intérieur du parenchyme. S'il n'est pas encore démontré par là d'une manière parfaitement décisive que la vésicule contractile ne dépend pas d'un système aquifère, il en ressort tout au moins qu'elle n'est pas reliée à un système excréteur, comme celui qu'admet M. Carter. Ce savant considère en effet les infusoires comme étant munis d'un système vasculaire excréteur, dans lequel la vésicule contractile est le réservoir principal et en même temps l'organe d'expulsion.

Chez les Vorticellines, la vésicule contractile est placée immédiatement à côté de ce que M. Carter nomme la cavité buccale (c'est la cavité que nous décrirons ailleurs sous le nom de vestibule), et M. Carter croit que la vésicule s'ouvre dans cette cavité. De son côté, M. Leydig[3] dit également qu'il *croit avoir vu* que la vésicule est en communication avec l'extérieur, et cela dans l'enfoncement qui sépare la bouche de l'anus.

1. M. Stein refuse du reste *a priori* toute fonction respiratoire à la vésicule contractile. Il croit que chez les Vorticellines le large vestibule, qui se remplit d'eau fraîche à chaque instant, est plus propre à permettre l'oxygénation des sucs parenchymateux, qu'une vésicule appendiculaire de si petites dimensions.

2. Note on the Freshwater Infusoria of the Island of Bombay. Annals and Mag. of Nat. Hist. II Series, XVIII, 1856, p. 128.

3. Leydig. Lehrbuch der Histologie, p. 365.

Ces données coïncident parfaitement entre elles, et, d'autre part, elles semblent tout-à-fait en harmonie avec l'observation de M. Schmidt, d'après laquelle, chez les Vorticelles, la vésicule serait unie à l'œsophage par un canal. Cependant, nous croyons à une erreur de la part de ces observateurs, du reste, si exacts. La vésicule est placée, chez les Vorticellines, immédiatement sous la cuticule du vestibule, comme elle l'est, chez d'autres infusoires, sous un autre point quelconque de la cuticule du corps.

Du reste, nous avons des objections plus positives à faire à M. Carter. Ce savant rapporte qu'il a observé des Vorticelles récemment enkystées, et qu'il a vu qu'au moment de la contraction de la vésicule leur vestibule se remplissait de liquide. Bientôt ce vestibule se vide complètement, jusqu'au point de disparaître sans laisser de trace aux yeux de l'observateur, bien avant que la vésicule contractile ait reparu. M. Carter en conclut que le liquide qu'il a vu dans le vestibule provient de la vésicule et ne revient pas dans celle-ci; mais il ne s'inquiète pas de nous dire ce qu'il en advient, et il se contente d'y voir une preuve des fonctions excrétoires de l'organe. Toutefois, ce cas particulier nous paraît être précisément un argument contre M. Carter. Cet observateur pense que le rôle de la vésicule contractile et des vaisseaux qui sont en communication avec elle consiste à pomper et à verser au dehors l'eau qui est introduite avec la nourriture dans l'intérieur de l'animal. Or, les Vorticellines enkystées ne prennent plus de nourriture et n'introduisent plus d'eau dans leur organisme; aussi devraient-elles se dessécher rapidement, si elles continuaient ainsi à pomper et déverser l'eau contenue dans leurs tissus. En outre, l'eau excrétée devrait s'accumuler entre l'animal et son kyste, et, au bout de quelque temps, la vorticelle amaigrie nagerait dans le liquide surabondant du kyste. Or, c'est ce qui n'a pas lieu. M. Carter nous répondra peut-être que ce liquide passe à l'extérieur à travers les parois du kyste, tandis qu'une eau plus respirable pénètre au contraire dans le kyste, et, de là, dans les tissus de la Vorticelle, pour remplacer celle qui vient d'être expulsée. Mais à cela s'oppose le peu de perméabilité de la membrane du kyste. Si, en effet, nous n'avons pas d'expériences positives sur la perméabilité de cette membrane dans le sens de l'extérieur à l'intérieur, nous savons cependant qu'elle est excessivement peu perméable à l'eau de l'intérieur à l'extérieur, puisque les kystes peuvent être desséchés, pendant des mois entiers, sans que leur contenu en souffre le moins du monde.

Du reste, M. Carter est parfois un peu trop hardi, lorsqu'il s'agit des fonctions de la vésicule contractile. C'est ainsi que, d'après lui, la vésicule contractile est chargée de faire éclater les kystes des Euplotes et des Vorticelles, lorsque ces animaux veulent rentrer dans la vie active. Nous avouons ne pouvoir comprendre la manière dont la vésicule pourrait, par ses contractions, produire la distension qui, suivant M. Carter, amène la rupture du kyste. Elle a beau pomper énergiquement et faire passer le liquide du corps de l'infusoire dans l'espace qui sépare ce corps de la membrane du kyste, le volume du contenu de ce kyste n'en reste pas moins toujours le même, et il n'y a pas de distension produite.

L'opinion de M. Carter est basée sur une méprise, du reste, facile à comprendre. Ses observations sont parfaitement exactes; seulement, l'espace qu'il a vu se remplir de liquide n'est pas le vestibule, comme il l'a cru, mais un vaisseau qui contourne ce vestibule. On peut observer ce vaisseau chez plusieurs vorticellines dans leur état normal, mais il est, en général, plus facile à voir chez les individus enkystés. Il existe, du reste, une vorticelline qui ne peut laisser aucun doute à cet égard. C'est la *Gerda Glans* (Pl. II, fig. 5—8) chez laquelle ce vaisseau est excessivement long et se prolonge jusque dans le disque vibratile. Il suffit de jeter un coup-d'œil sur cette espèce pour s'assurer que le vaisseau n'a aucune espèce de relation avec le vestibule. M. Samuelson, qui a aussi consacré son attention à ce détail anatomique, dit que chez les Vorticelles la vésicule contractile est munie d'un canal, lequel ou bien gagne l'extérieur par l'ouverture buccale, ou bien contourne cette ouverture[1]. C'est cette seconde alternative qui lui a semblé la plus probable, bien qu'il ajoute : « *perhaps my bias may have influenced the observation.* » Nous croyons qu'un examen attentif des espèces les plus appropriées à cette étude ne peut laisser aucun doute à cet égard[2]. Le canal qui part de la vésicule chez les Vorticellines passe autour du vestibule et se continue au-delà, sans jamais s'ouvrir dans celui-ci.

L'existence de vaisseaux ou du moins de canaux en communication avec les vésicules contractiles est déjà connue depuis longtemps, sans cependant avoir été appré-

1. Samuelson : the Infusoria. Quarterly Journal of Micr. Science, V. 1856, p. 105.
2. Voyez aussi Lachmann, loc. cit. p. 375. Pl. XIII. Fig. 3. k. (*Carchesium polypinum*).

ciée à sa juste valeur. Spallanzani a déjà eu connaissance de la forme étoilée des vésicules contractiles du *Par. Aurelia,* forme qui a été revue dès-lors par tous les observateurs, même par ceux qui, comme M. Dujardin, n'admettent pas de différence essentielle entre les vésicules contractiles et les vacuoles du chyme contenu dans la cavité digestive.

M. Ehrenberg est le premier qui ait parlé d'un *réseau vasculaire* chez le *Par. Aurelia;* toutefois, par une aberration singulière, il ne rapporte pas ce réseau à un système circulatoire, mais bien à l'ovaire. Plus tard, M. de Siebold[1] décrivit une prolongation de la vésicule contractile en un vaisseau, qu'il observa chez le *Stentor polymorphus,* le *Spirostomum ambiguum* et l'*Opalina Planariorum*. Cependant, c'est de M. Lieberkühn[2] seulement que date une étude approfondie du jeu de la vésicule contractile et de ses relations avec le système vasculaire. Il prit tout particulièrement pour sujet de ses recherches l'*Ophryoglena flava* (*Bursaria* Ehr.), chez laquelle une trentaine de vaisseaux viennent s'aboucher dans la vésicule contractile en rayonnant dans tout le parenchyme du corps. M. Lieberkühn observa une variété de cet animal, qui possède deux vésicules contractiles au lieu d'une; il trouva chez elle le système vasculaire double, sans pouvoir cependant découvrir de communication directe entre l'un et l'autre système. Il reconnut çà et là des ramifications simples ou parfois même répétées de l'un des vaisseaux. Nous avons, du reste, trouvé des ramifications semblables chez d'autres espèces, telles que le *Par. Aurelia* et la *Gerda Glans.*

M. Lieberkühn a fait une étude minutieuse du jeu de la vésicule. D'après ses observations, au moment où la diastole a atteint son maximum, la vésicule est une sphère de laquelle partent des canaux rayonnants étroits, possédant sur tout leur parcours une largeur à peu près uniforme. A ce moment-là, chez les exemplaires peu transparents, les canaux peuvent même disparaître complètement aux yeux de l'observateur. Un instant avant le commencement de la systole, on voit les vaisseaux s'élargir à une distance de la vésicule qui équivaut à son propre diamètre. A mesure que la systole s'avance, la partie renflée des vaisseaux devient plus large et plus longue; elle se rapproche toujours davantage de la vésicule contractile. Supposons, pour suivre

1. Vergleichende Anatomie, p. 25.
2. Beitræge zur Anatomie der Infusorien. Müller's Archiv, 1856, p. 20.

M. Lieberkühn dans son exposé, que nous soyons au moment où le diamètre de la vésicule contractile est réduit à un quart de sa longueur primitive : la forme de l'appareil est alors précisément celle de la figure étoilée, connue de chacun, telle que Dujardin, par exemple, la représente chez le *Par. Aurelia,* avec cette différence qu'on voit évidemment les rayons s'aboucher dans la vésicule contractile et leur extrémité périphérique s'étendre au loin sur tout l'animal. Lorsque la vésicule est complètement contractée, elle disparaît aux regards et l'on n'aperçoit plus que les vaisseaux renflés en forme de fuseau. La systole est alors terminée et la diastole recommence. Si maintenant nous considérons le moment où le réservoir a atteint de nouveau la moitié environ de son diamètre primitif, nous trouvons une image un peu différente. Les vaisseaux ne sont plus renflés en forme de fuseau, mais élargis en entonnoir ; la base de l'entonnoir s'abouche à la vésicule contractile et la pointe se continue dans le vaisseau. C'est là la forme que M. Ehrenberg représente chez le *Par. Aurelia.* M. de Siebold rejette le dessin de M. Ehrenberg comme inexact, et se prononce pour celui de M. Dujardin. Mais M. Lieberkühn montre que tous deux ont raison ; seulement, M. Dujardin a représenté un moment de la systole, et M. Ehrenberg un moment de la diastole.

D'après M. Lieberkühn, l'observation du jeu des vésicules contracticules montre jusqu'à l'évidence que, pendant la diastole, le liquide qui remplit les vaisseaux passe dans la vésicule, ce qui est bien aussi notre avis ; mais il ne sait trop ce qu'il advient du liquide pendant la systole. Il n'a jamais vu, chez aucun infusoire, de vaisseaux particuliers destinés à conduire le liquide dans le parenchyme, vaisseaux qui formeraient, avec les canaux afférents, un cercle circulatoire complet. M. Carter est précisément du même avis, en ce sens qu'il dit que le liquide arrive dans la vésicule par les sinus (canaux ou vaisseaux), mais qu'il ne repasse pas par eux au moment de la systole. Du reste, M. Lieberkühn et M. Carter sont très-éloignés l'un de l'autre dans leurs conclusions définitives, le premier admettant que le liquide, après être revenu dans la vésicule, est renvoyé dans le corps par une voie non encore suffisamment démontrée, tandis que le second admet qu'il est déversé à l'extérieur. Nos observations concordent tout-à-fait avec celles de M. Lieberkühn ; mais elles concordent, en outre, avec celles de M. Joh. Mueller, qui a montré, il n'y a pas longtemps, chez le *Par. Au-*

retia, que les canaux qui partent de chaque vésicule contractile jouent, pour ainsi dire, tour à tour le rôle de vaisseaux afférents et déférents, de veines et d'artères. M. Mueller[1] distingue, dans la contraction de l'appareil circulatoire central chez les Paramecium, deux systoles partielles qui alternent l'une avec l'autre : systole de la vésicule, puis systole des renflements fusiformes ou pyriformes. Cette dernière coïncide avec la diastole de la vésicule. M. Lieberkühn avait déjà observé qu'un instant avant la systole des ventricules, les rayons se renflent considérablement. M. Joh. Mueller explique ce phénomène en montrant que la vésicule se contracte insensiblement, diminue insensiblement de volume dans l'instant qui précède la systole, et chasse par suite une partie de son contenu dans les rayons de l'étoile. Puis la systole de la vésicule a lieu, ce qui produit un renflement encore plus considérable de ces rayons. Ici se présentent deux possibilités. La systole des renflements pyriformes, soit rayons de l'étoile, peut être purement passive ; elle peut être simplement le résultat de ce que le contenu de ces renflements repasse dans la vésicule sous l'influence d'une certaine pression exercée par les parois du corps. Elle peut être aussi le résultat d'une contraction *active* des parois de ces renflements eux-mêmes. M. Joh. Mueller considère la seconde de ces alternatives comme plus probable que la première ; et, en effet, on ne peut, comme il le dit, suivre avec attention le jeu de la vésicule et des vaisseaux qui en partent, sans sentir naître et se corroborer l'opinion que, soit la vésicule, soit les vaisseaux, ont leurs parois propres, et que ces parois sont l'élément actif dans la contraction.

La circulation des infusoires est, par suite, fort différente de ce que l'on sait de la circulation de la plupart des autres animaux. La vésicule contractile, c'est-à-dire le cœur, se contracte et chasse le liquide circulatoire dans les vaisseaux, qui, par suite, se distendent. Puis les vaisseaux se contractent à leur tour, soit activement, soit par suite d'une réaction des parois du corps, et chassent de nouveau le liquide dans la vésicule. C'est un mouvement de va et vient continuel, comparable à la circulation du sang chez les Salpes, circulation qui s'effectue, comme l'on sait, en alternant toutes les deux minutes environ, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Il y a seulement cette

1. Beobachtungen an Infusorien. Monatsbericht der Berliner Akademie, 1856, p. 393.

différence, que chez les Salpes le cœur bat plusieurs fois avant que le liquide nourricier revienne en arrière, tandis que chez les infusoires le liquide revient dans l'organe central après chaque contraction[1].

Il est certains infusoires qui sont tout spécialement propres à montrer le jeu de l'appareil circulatoire. Telle est, par exemple, l'*Oxytricha multipes*. Chez cet animal, la vésicule contractile est placée au milieu de la longueur d'un vaisseau longitudinal, situé du côté gauche et dans la paroi dorsale du corps. Au moment où la diastole a atteint son période maximum, il n'est pas possible de voir la moindre trace du vaisseau. Alors a lieu la systole. Le liquide est chassé dans le vaisseau, qui se montre alors dans toute la longueur de l'animal et qui est en général d'une largeur assez uniforme, si ce n'est qu'il s'amincit aux deux extrémités. Puis, le vaisseau diminue de diamètre jusqu'au point de disparaître presque complètement, sans doute parce que le liquide se rend dans les différentes parties du corps par des ramifications non encore découvertes. Bientôt, cependant, le liquide revient dans le vaisseau longitudinal, qui se renfle dans toute sa longueur, montrant alors seulement un diamètre un peu plus considérable dans la région moyenne, laquelle correspond à la vésicule contractile (V. pl. V, fig. 1). A ce moment a lieu la systole du vaisseau, systole qui a pour effet immédiat la diastole de la vésicule.

Un autre infusoire cilié, dont l'étude est ici d'un haut intérêt, est l'*Enchelyodon farctus*. En effet, cet animal seul suffit à démontrer deux choses, à savoir que la vésicule contractile ne s'ouvre pas à l'extérieur, ou du moins qu'elle chasse son contenu dans l'intérieur du parenchyme par la contraction, puis que cette vésicule est douée d'une paroi propre. Comme la plupart des Enchelys, cette espèce est munie d'une vésicule, située à l'extrémité postérieure du corps, immédiatement auprès de l'anus (V. pl. XVII, fig. 3). Cette vésicule se contracte, de même que chez la plupart des infusoires, de l'intérieur à l'extérieur. Elle est adhérente à la cuticule et disparaît complètement après la systole, ne subsistant que comme un amas de substance parenchymateuse, adhérente à la face interne de la cuticule. La systole s'opère relativement avec lenteur. Dès qu'elle commence, on voit la vésicule s'entourer d'une auréole claire, qui n'est autre chose qu'un

1. Nous avons observé une circulation analogue dans les Lemnisques de l'*Echinorhyncus gigas*. Là aussi, le liquide contenu dans les vaisseaux circule alternativement d'avant en arrière, puis d'arrière en avant.

amas de liquide environnant la vésicule. Si nous considérons la vésicule au milieu de la systole, c'est-à-dire au moment où elle n'a recouvré que la moitié de son diamètre primitif, nous la trouvons, sous forme d'une vésicule ronde, douée d'une membrane à double contour bien distinct, adhérente en un point (à sa partie postérieure) à la cuticule, et suspendue librement dans un réservoir plein de liquide. Ce réservoir n'est pas autre chose qu'un sinus enveloppant la vésicule de toutes parts, sauf au point où elle adhère à la cuticule. La vésicule se contracte peu à peu complètement et sa membrane paraît venir se fondre avec la cuticule. La systole est achevée. On voit alors un sinus irrégulier et plein de liquide à la place où était naguère la vésicule. Cependant, bientôt la diastole commence. On aperçoit comme une petite gonfle qui se soulève de la face interne de la cuticule et qui fait proéminence dans le sinus. C'est la vésicule contractile qui reparaît et croît rapidement, tandis que le sinus disparaît dans la même proportion. Au moment où la diastole est terminée, la vésicule a repris ses dimensions primitives et le sinus a complètement disparu. Le liquide nourricier passe donc alternativement de la vésicule dans le sinus (une partie pénètre sans doute plus avant dans le parenchyme) ; puis, du sinus dans la vésicule, et ainsi de suite. Les parois de la vésicule ont une épaisseur micrométriquement parfaitement mesurable, car elles sont épaisses de $0^{mm},0013$ [1]. Jusqu'ici, il ne nous a pas été possible de découvrir dans ces parois les ouvertures qui mettent la vésicule en communication avec le sinus. — Il est difficile de décider ici si le sinus contribue activement ou seulement passivement au retour du liquide dans la vésicule ; en un mot, si le sinus possède ou non sa systole propre.

Plusieurs Prorodon montrent, quoique d'une manière moins brillante, des phénomènes analogues à ceux que nous venons de rapporter chez l'*Enchelyodon farctus*. C'est là, en particulier, le cas pour le *Prorodon armatus*, dont la vésicule contractile est également située à l'extrémité postérieure du corps, immédiatement auprès de l'anus,

1. Le *Spirostomum ambignum* parle aussi, quoique d'une manière moins convaincante, en faveur de l'existence d'une membrane propre de la vésicule. La grosse vésicule contractile de cette espèce occupe la partie postérieure du corps, et l'anus est situé en arrière d'elle, tout à l'extrémité. Les matières fécales, pour arriver à l'anus, sont obligées de se glisser dans l'espace étroit qui sépare la paroi du corps de celle de la vésicule contractile. Durant ce parcours, elles refoulent la membrane de la vésicule et font une saillie hémisphérique dans sa cavité. Cependant elles ne pénètrent jamais dans la vésicule et arrivent toujours heureusement à l'ouverture anale.



mais qui, au lieu d'un seul sinus, en possède quatre ou cinq. Au moment de la systole, on voit quatre ou cinq espaces, plus ou moins sphériques et disposés autour de l'anus, se remplir de liquide, tandis que la vésicule contractile disparaît. Pendant la diastole de la vésicule, les sinus disparaissent, leur contenu repassant dans celle-ci. M. Lieberkühn nous a dit avoir observé un phénomène tout semblable chez des Prorodon. — Il ne faut pas croire que nous confondions ici, avec des phénomènes normaux, des apparences pathologiques analogues qu'on voit facilement se produire lorsque certains infusoires sont comprimés entre deux plaques de verre. Nous aurons, plus tard, l'occasion de revenir sur ces apparences pathologiques. Qu'il nous suffise de dire que les phénomènes dont nous parlons s'observent, dans des conditions parfaitement normales, sur des individus allègres et nullement incommodés par suite de l'observation.

Nous pourrions étendre encore davantage le catalogue des infusoires chez lesquels on peut se convaincre que le liquide qui passe de la vésicule dans les canaux du parenchyme revient aussi par ces canaux dans la vésicule. En effet, c'est ce dont on peut se convaincre à peu près chez toutes les espèces dont les vaisseaux sont faciles à reconnaître. Or, ces espèces sont nombreuses. On connaît, en effet, généralement aujourd'hui, ceux du *Par. Aurelia,* des Ophryoglènes, de la *Frontonia leucas*, des Stentors, du *Spirostomum ambiguum*, mais nous en avons observés également chez le *Glaucoma scintillans* (où ils ont aussi été observés par M. Samuelson[1]), diverses Vorticellines, le *Leucophrys patula,* le *Loxophyllum meleagris,* diverses Oxytriques, etc. Toutefois, nous croyons en avoir dit assez sur cette *circulation alternative* pour nous faire facilement saisir de chacun.

M. Carter[2] a fait sur le *Par. Aurelia* et quelques autres espèces une observation singulière, qui s'écarte passablement de toutes celles qui ont été faites jusqu'ici. Il ne considère pas les organes, que nous avons nommés jusqu'ici des *vaisseaux,* comme étant de simples canaux, mais il croit que chacun d'eux est composé d'une série de sinus fusiformes ou pyriformes, enchaînés les uns à la suite des autres, et diminuant de diamètre à mesure qu'ils s'éloignent de l'organe central, c'est-à-dire de la vésicule contractile. Il accorde à ces sinus des propriétés contractiles analogues à celles dont jouit

1. Glaucoma scintillans. Quarterly Journal of microscopical Science, 1857, p. 19.
2. Loc. cit., pag. 126.

la vésicule. Il ne nous a pas été possible de rien voir qui ressemblât à ces chaînes de sinus, et nous croyons pouvoir nier hardiment leur existence. Toutefois, nous pensons ne pas nous tromper en cherchant la cause qui a conduit M. Carter à cette idée dans des apparences pathologiques, déjà fort bien décrites par M. Lieberkühn. Il arrive fréquemment, lorsqu'un infusoire est comprimé entre deux plaques de verre, que des espaces arrondis, pleins de liquide, se forment en divers points de son corps. Ces espaces ne doivent pas être confondus avec les vacuoles de la cavité digestive ; en effet, ils sont constamment contenus dans le parenchyme. Ce sont eux que M. Dujardin avait vus, lorsqu'il parlait de la multiplication des vésicules séminales de M. Ehrenberg, dans les moments qui précèdent la mort. Ces espaces sont toujours situés sur le parcours des vaisseaux. Ce sont des renflements variqueux de ceux-ci, produits par un trouble dans la circulation. Comme M. Lieberkühn l'a déjà relevé, ces varicosités ne sont pas contractiles. Parfois, on les voit se mettre en mouvement du côté de la vésicule contractile et venir se fondre avec elle ; mais alors, elles suivent toujours dans leur marche le parcours du vaisseau. Il nous semble probable que M. Carter a observé des exemplaires comprimés, et que ces sinus, enchaînés à la suite les uns des autres, ne sont qu'une suite de varicosités de ce genre.

En passant, nous mentionnerons une autre modification pathologique, connue de la plupart des observateurs et décrite en détail par M. Lieberkühn. C'est le partage de la vésicule contractile en deux, lorsque l'infusoire est comprimé. La vésicule s'allonge en forme de 8, puis se divise tout-à-fait, et chacune des deux nouvelles vésicules accomplit pour son propre compte des mouvements de distole et de diastole. Chacune de ces vésicules reste en communication avec les vaisseaux qui s'abouchaient dans la moitié correspondante de la vésicule primitive. Il est clair que ce phénomène ne parle en aucune manière contre l'existence de parois propres de la vésicule. Tout au contraire. Le partage est une conséquence d'une stricture de ces parois.

Le nombre des vésicules contractiles est excessivement variable suivant les espèces. Il n'est pas possible de subordonner ces variations à des lois positives ni à des divisions du système. M. Carter[1] a tenté une esquisse générale de la disposition des vési-

1. Loc cit, p. 128.

cules contractiles, mais on doit considérer cette esquisse comme totalement manquée. M. Carter prétend que, chez les infusoires entérodèles de M. Ehrenberg, la vésicule contractile est en général unique ou double ; que lorsque chez quelques-uns, comme chez le *Chilodon Cucullulus*, la vésicule est en nombre multiple, c'est une apparence accidentelle due à la dilatation fortuite des sinus, qui sont en connexion avec la vésicule. Ceci est une erreur manifeste. Beaucoup d'infusoires entérodèles de M. Ehrenberg ont un grand nombre de vésicules contractiles, parfois jusqu'à quarante ou cinquante et même au-delà, et ces vésicules nombreuses sont normales et non accidentelles. M. Carter prétend que le *Chilodon Cucullulus* a, dans l'état normal, une seule vésicule contractile, laquelle est « subterminale et latérale, mais qu'il n'est pas rare de rencontrer des individus ayant un grand nombre de vésicules contractiles, dispersées irrégulièrement dans toutes les parties du corps, sans qu'aucune d'elles occupe la position de la vésicule normale. » Il est possible que les Chilodon des Indes s'écartent sous ce point de vue de ceux d'Europe. Le fait est que les *Chilodon Cucullulus* des environs de Berlin ont trois vésicules, dont deux sont placées l'une à droite, l'autre à gauche de l'appareil dentaire, tandis que la troisième est située dans la moitié droite de l'animal, un peu en arrière du milieu de la longueur totale. Jamais nous n'avons vu d'individus n'ayant qu'une seule vésicule contractile. Par contre, on rencontre parfois quelques Chilodon qui en ont jusqu'à quatre ou cinq. Ce sont des anomalies, ou, peut-être aussi, des individus sur le point de se diviser.

En terminant ce chapitre, nous avons encore à noter que, bien que la loi, déjà indiquée plus haut, suivant laquelle la contraction de la vésicule marche de l'intérieur à l'extérieur, soit à peu près générale, elle paraît cependant souffrir quelques exceptions. C'est ainsi que nous connaissons une Astasie, dont la vésicule contractile fait saillie à l'extérieur, et se contracte de l'extérieur à l'intérieur. Nous trouvons une exception toute analogue chez certains Rhizopodes, savoir les Actinophrys.

SYSTÈME NERVEUX ET ORGANES DES SENS.

Bien que M. Ehrenberg accorde un système nerveux à tous ses infusoires, il n'a pas été possible à d'autres auteurs de rien découvrir chez ces animalcules qu'on pût avec vraisemblance assimiler aux organes nerveux d'autres animaux. L'organe que M. Ehrenberg a désigné, chez divers infusoires flagellés, sous le nom de ganglion médullaire *(Markknoten)*, existe bien réellement, mais nous n'avons aucune indication qui puisse justifier une hypothèse sur sa fonction.

On peut, jusqu'à un certain point, parler avec un peu plus de vraisemblance d'organes des sens. Sous ce chef, nous devons mentionner avant tout l'organe que M. Lieberkühn a été le premier à décrire chez les Ophryoglènes. C'est un corps solide en forme de verre de montre, lequel est placé sur le côté concave de la fosse buccale. La position même de cet organe singulier et sa constance permettent de supposer chez lui des fonctions sensitives. Mais est-ce la fonction de la vue, ou celle du goût, ou celle de l'odorat qu'il convient le mieux de lui attribuer? C'est ce que nul ne peut dire.

Les soies de certains infusoires doivent être considérées comme organes du tact. C'est surtout là le cas pour les longues soies de la partie postérieure des Lembadium, infusoires non sauteurs. Ces animaux nagent à peu près constamment à reculons, en tournant autour de leur axe longitudinal, et paraissent changer de direction lorsque leurs soies viennent à choquer des corps étrangers. Peut-être faut-il aussi ranger ici le faisceau de cils plus longs dont est munie la partie postérieure du *Par. Aurelia.*

Enfin, on trouve chez divers infusoires, soit ciliés, soit flagellés, soit cilio-flagellés, des taches pigmentaires que M. Ehrenberg a considérées comme étant des yeux. Sans vouloir nier que ces taches soient peut-être reliées dans certains cas à des fonctions visuelles, nous devons reconnaître cependant que, bien souvent, il n'est guère possible de voir en elles des organes des sens. C'est là surtout le cas pour les taches rouges dont sont ornés beaucoup d'infusoires flagellés et cilio-flagellés. Des taches toutes semblables se retrouvent en effet, comme chacun sait, chez des spores d'algues. Du reste, ces

taches sont souvent peu constantes et offrent un penchant à devenir diffuses, qui est peu en harmonie avec l'idée d'un organe visuel.

Quant aux taches pigmentaires noires que présentent quelques infusoires ciliés (certaines Ophryoglènes et Freia), il n'est pas possible non plus de revendiquer pour elles, avec quelque vraisemblance, des fonctions visuelles.

Les organes singuliers qne nous décrirons plus loin, chez le *Loxodes Rostrum,* et qui ont été découverts primitivement par M. Johannes Mueller, ont également une fonction encore toute problématique.

SYSTÈME REPRODUCTEUR.

Tous les infusoires sont munis d'un organe reproducteur au moins, auquel M. Ehrenberg donnait le nom de testicule ou glande séminale, et pour lequel l'école unicellulaire a créé le nom de *nucléus,* aujourd'hui si généralement en honneur. Nous ne voulons pas nous étendre ici sur ce sujet, parce que le prétendu nucléus sera suffisamment étudié, au point de vue anatomique et physiologique, dans la troisième partie de ce Mémoire.



Affinité des Infusoires avec les groupes voisins.

La position des infusoires dans le système n'a pas, en général, été définie d'une manière bien précise dans les traités de zoologie. — L'école des philosophes de la nature avait assigné à ces animalcules une place sur le dernier rayon de l'échelle des êtres. Elle en faisait les *protozoaires,* et ce nom a subsisté jusqu'à ce jour. Sans vouloir contester que les infusoires doivent être relégués parmi les animaux les plus simples, nous prétendons cependant que les *protozoaires* ne forment pas un anneau tout-à-fait isolé à l'extrémité de la chaîne des êtres, mais que cet anneau est enlacé de la manière la plus intime dans ceux qui le précèdent.

C'est, avant tout, avec les polypes et les méduses que les infusoires ont une analogie incontestable; et nous avons ici particulièrement en vue les infusoires ciliés, qu'on peut considérer comme formant la partie de l'anneau enlacée dans celui qui le précède (celui des polypes). — Déjà Blainville et Cuvier avaient mentionné l'analogie qui rapproche les Polypes et les Acalèphes, mais ce n'est que plus tard que la découverte de faits embryogéniques, jusqu'alors peu soupçonnés, vint rendre obligatoire la réunion de ces deux groupes en une seule classe. M. Leuckart a eu, le premier, le mérite d'opérer cette réunion complète en fondant la classe des *Cœlentérés*.

Si nous esquissons rapidement le type de la classe des cœlentérés, nous dirons que ces animaux sont caractérisés par la présence d'une cavité générale spacieuse, remplissant la plus grande partie du corps et communiquant avec l'extérieur, tantôt directement, tantôt par l'intermédiaire d'un tube ouvert à ses deux extrémités. L'ouverture qui se trouve ainsi formée à la surface du corps est la bouche. La cavité générale sert de cavité digestive, ou, si parfois il existe une cavité digestive spéciale, elle est en communication ouverte avec la cavité générale. C'est cette disposition du système digestif qui justifie le nom de *Cœlentérés*.

Or, cette définition des cœlentérés s'applique parfaitement aux infusoires, et, si l'on ne spécifie pas le type de la classe, il faut considérer les infusoires comme formant une simple subdivision des cœlentérés. Chez eux, en effet, on retrouve cette même cavité générale qui communique avec l'extérieur, tantôt directement, tantôt par l'intermédiaire d'un tube ouvert à ses deux extrémités.

La classe des cœlentérés proprement dits[1] se distingue cependant facilement de celle des infusoires. En effet, les cœlentérés ont une structure radiaire; les infusoires sont, au contraire, asymétriques ou bilatéraux; les cœlentérés n'ont pas d'ouverture anale, leur bouche sert à la fois d'ouverture d'ingestion et d'égestion; les infusoires, au contraire, ont toujours un anus distinct de la bouche. — Ces différences ne sont pas, du reste, aussi essentielles qu'elles le paraissent au premier abord. En effet, il existe des infusoires qu'on pourrait être tenté de regarder comme radiaires. M. Du-

1. Nous disons *cœlentérés proprement dits*, parce que d'après le sens strict du mot, le nom de *cœlentérés* devrait s'appliquer aussi aux infusoires.



jardin a déjà formé chez les infusoires deux sous-classes, l'une renfermant les infusoires symétriques, l'autre les infusoires asymétriques. La première est formée uniquement par le genre Coleps. Mais cette division de M. Dujardin repose sur une erreur. Si l'on peut, en effet. être tenté d'admettre chez le *Coleps hirtus* une distribution symétrique autour d'un axe longitudinal, c'est-à-dire une symétrie radiaire, l'examen d'autres espèces (*C. amphacanthus, C. uncinatus*) suffit à montrer que les Coleps possèdent, comme les autres infusoires, un côté dorsal et un côté ventral.— Les Prorodon, chez lesquels on pourrait aussi admettre une structure symétrique, sont loin de satisfaire tous aux conditions scrupuleuses d'une nature radiaire. Chez beaucoup d'entre eux, la bouche n'est pas placée exactement au pôle antérieur, mais sur l'un des côtés, et même chez ceux dont la bouche est réellement terminale, l'œsophage n'est point placé suivant l'axe théorique de l'animal, mais il incline d'un côté ou de l'autre. En somme, si quelques infusoires, en particulier les Prorodon et certaines Enchelys et Lacrymaires, semblent se rapprocher du type symétrique radiaire, on peut cependant se convaincre que ce n'est là au fond qu'une pure apparence. On trouvera, en général, soit dans la position de la bouche, de l'œsophage et de l'anus, soit dans la disposition de l'appareil circulatoire, des arguments parlant contre la symétrie supposée.

Si M. Dujardin veut parler chez les Coleps d'une symétrie bilatérale, cette symétrie se retrouve tout aussi bien chez d'autres infusoires, tels que les Holophrya, les Phialina, les Enchelys, les Prorodon, les Trachelophyllum, les Enchelyodon et bien d'autres. Mais ces genres-là sont, sous tous les rapports, trop proches parents d'autres genres à structure non symétrique, pour qu'on puisse les réunir dans une sous-classe à part.

La présence et l'absence de l'anus sont des critères d'une valeur encore moins absolue. En effet, M. le professeur Sars nous a montré à Christiania, en 1855, un polype de la Méditerranée, pourvu d'un anus. Ce polype était cependant un vrai cœlentéré et pas un bryozoaire. M. Leydig admet également l'existence d'un anus chez les Hydres.

L'analogie entre les infusoires et les cœlentérés s'étend encore au mode de reproduction. Beaucoup de cœlentérés possèdent, en effet, la propriété de se reproduire asexuellement par bourgeonnement ou par division. La même chose se voit chez les infusoires. Les individus qui ont été produits asexuellement chez les cœlentérés ont un

sort divers : les uns se séparent plus ou moins rapidement de l'organisme-parent pour mener une vie indépendante et continuer à subsister isolément; les autres restent, au contraire, constamment unis à l'organisme qui les a produits, et, le bourgeonnement se répétant, il en résulte de véritables colonies ramifiées. C'est encore ce qu'on voit chez les infusoires. Nous n'avons, en effet, qu'à rappeler parmi ces derniers les colonies formées par un grand nombre de Vorticellines et d'infusoires flagellés ainsi que par certains Acinétiniens.

Les produits de la génération sexuelle se forment, chez les cœlentérés, dans les parois de la cavité générale. Ils arrivent par suite d'une déhiscence de la peau à l'extérieur, ou parfois aussi dans la cavité du corps. Les embryons des infusoires, qui sont formés aux dépens d'un organe propre (nucléus), adhérant aux parois de la cavité générale, subissent un sort analogue. Il est vrai qu'il n'est pas démontré que ces embryons se forment à la suite d'une fécondation.

D'un autre côté, les infusoires montrent quelque affinité avec certains vers, en particulier avec les Turbellariés. M. Oscar Schmidt a déjà signalé le fait que les téguments et le parenchyme des jeunes turbellariés ont une grande analogie avec les tissus correspondants des Paramecium et des Bursaria (Frontonia). M. Perty[1] a attribué cette opinion à une observation superficielle, mais bien à tort, selon nous. La structure celluleuse du parenchyme des turbellariés est sans doute incontestable, mais souvent les cellules sont excessivement difficiles à démontrer, témoin la réserve avec laquelle M. Schultze[2] s'exprime à cet égard. Celui-ci dit, en effet, que les éléments anatomiques (cellules) dont est sans doute composée originairement la peau des rhabdocèles, se fondent avec le temps en une masse unique semblable au sarcode, et il considère le parenchyme du corps comme formé par la même substance contractile que l'on rencontre chez les hydres. Or, à l'époque où écrivait M. Schultze; les idées courantes sur la substance contractile des hydres étaient celles que représentait surtout M. Ecker : on ne connaissait pas encore de cellules chez ces polypes. Qui sait si le temps ne fera pour les infusoires ce qu'il a fait pour les turbellariés et les hydres? Nous sommes fort disposés à le penser,

1. Perty, p. 50.
2. Beitræge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald, 1851, p. 10 et 20.

et c'est aussi là l'avis de M. Leydig. — Quoi qu'il en soit, l'existence d'organes urticants à structure identique dans les tissus des infusoires et dans ceux des turbellariés ne fait qu'augmenter l'analogie. Nous croyons, en effet, que telle est la fonction à attribuer, soit aux trichocystes des infusoires, soit aux corpuscules bacillaires des turbellariés. On sait, à n'en pas douter, que les corpuscules bacillaires des Meckelia et du *Microstomum lineare* renferment, comme les trichocystes des infusoires, un filament dans leur intérieur, et M. Schultze rapporte quelque chose d'analogue au sujet des corpuscules de la *Convoluta Schultzii.*

L'affinité qui existe entre les infusoires et les turbellariés a déjà attiré l'attention de M. Agassiz[1]. Mais ce savant se laisse emporter beaucoup trop loin, lorsqu'il veut faire d'une simple analogie une parfaite identité. Il prétend, en effet, s'être convaincu, par une observation directe, que les Paramecium, les Bursaria et la plupart des infusoires ne sont que des vers d'eau douce, et il affirme avoir vu de ses yeux quelques espèces d'infusoires sortir d'œufs de Planaires récemment pondus. Nous ne nous arrêterions pas à réfuter une pareille manière de voir, si ce n'était l'autorité de celui qui l'a lancée dans le monde. Quiconque a observé avec quelque soin un Paramecium ou une Bursaria, saura distinguer ces infusoires d'un embryon de turbellarié. Aussi, rien de plus hasardé que l'assertion de M. Agassiz, par laquelle il déclare que la classe des infusoires doit être rayée du système, et que les êtres qu'on y a rangés jusqu'ici doivent être répartis entre les Arthropodes, les Mollusques (bryozoaires), les radiaires et les plantes (!).

M. Agassiz[2] s'appuyait sur l'analogie des embryons pour réunir les Planaires au groupe des Helminthes. M. Girard lui objecte que les embryons des Méduses ressemblent tout autant à un Paramecium que ceux des Turbellariés. M. Girard a raison sans doute ; mais nous eussions été encore plus de son avis, s'il se fût exprimé un peu différemment et s'il eût dit que les embryons des Planaires ressemblent aussi peu à des Parameciums que ceux des méduses. A-t-on jamais trouvé chez ces embryons l'œso-

1. The natural relations between animals and the elements in wich they live, by Agassiz. — Silliman's American Journal of Science and Arts, N° 27. May 1850.

2. Embryonic developement of *Planocera elliptica,* by Charles Girard.— Journal of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. IId. Series. Vol II, 1850—54.

phage, les vésicules contractiles, le nucléus des Paramecium? Du reste, chacun conviendra que les analogies dont M. Girard parle ne sont pas bien profondes. Des larves de Planocères[1], qu'il trouve ressembler tout-à-fait à des Colpoda, sont comparées, quelques pages plus loin, les unes à des dromadaires, les autres à des chameaux[2]. Qui eût jamais pensé qu'on irait comparer des Paramecium à des ruminants! D'autres larves, que M. Girard rapproche des Paramecium[3], sont, durant ce stade de leur développement, aplaties, munies de deux yeux et d'une longue épine en avant!

Nous sommes loin de songer à des rapprochements aussi peu fondés que ceux de MM. Agassiz et Girard. Nous croyons que la classe des infusoires doit subsister comme classe bien déterminée, mais que cette classe offre des points de contact nombreux avec deux classes voisines : celle des vers et surtout celle des cœlentérés. Quant aux rapports aussi incontestables qu'elle présente avec les rhizopodes, nous les exposerons en détail, dans la partie de ce Mémoire qui est consacrée à ces derniers.



Considérations sur la classification des Infusoires en général.

La répartition des infusoires en genres et en familles laisse, à l'heure qu'il est, encore bien à désirer. On peut même affirmer qu'une classification naturelle de ces animaux fait encore, pour ainsi dire, complètement défaut. Deux tentatives d'une répartition des infusoires dans des groupes naturels ont bien été faites par MM. Dujardin et Perty, mais ces tentatives ont été en somme peu fructueuses.

M. Whewell[4] remarque avec raison que toute science naturelle proprement dite commence par une période où règnent des connaissances dépourvues de toute espèce de systématisation, à laquelle succède une époque d'érudition mal comprise; puis commence la découverte de caractères déterminés; plus tard apparaissent divers systèmes, qui essaient tour à tour de se faire jour et qui amènent bientôt un combat soutenu

1. Voyez Girard, Pl. XXXII, fig. 94—103 et page 332.
2. Ibid., p. 320 et 325.
3. Ibid., p. 322, Pl. XXXI, fig. 57 à 65.
4. Geschichte der inductiven Wissenschaften nach dem Englischen von W. Whewell von Littrow. Stuttgart 1841, III Bd., p. 406.

entre le système artificiel et la méthode naturelle, combat dans lequel cette dernière prend peu à peu le dessus et tend toujours davantage à adopter un caractère entièrement physiologique. — L'histoire de la connaissance des infusoires a passé, elle aussi, par toutes ces phases. Les observateurs de la plus grande partie du dix-huitième siècle se contentaient d'accumuler des observations incohérentes, sans songer à fonder un système. Çà et là brillaient par instant comme des étincelles jaillissant dans l'obscurité, pour bientôt disparaître, les découvertes d'un Trembley ou d'un Gleichen, mais ce n'est qu'à partir d'Otto-Fr. Mueller que nous voyons formuler d'une manière positive le besoin d'une nomenclature philosophique, la nécessité d'un système. A cette première tentative en succédèrent bientôt plusieurs autres, telles que celles de Lamarck et de M. Bory de Saint-Vincent. Toutefois, il nous faut arriver jusqu'à M. Ehrenberg pour rencontrer une classification un peu claire des infusoires, une tentative un peu fructueuse d'apporter quelque peu d'ordre dans le désordre qui avait trôné jusqu'alors.

A l'époque où M. Ehrenberg travaillait à la classification des infusoires, on voyait partout, dans toutes les classes de la botanique et de la zoologie, la méthode naturelle triompher sur l'esprit de système tout artificiel qui avait longtemps régi la science. D'une part, Adanson, les Jussieu, de Candolle, réussissaient enfin à évincer Linné pour tout ce qui concernait les points trop artificiels des méthodes de l'illustre Suédois; de l'autre, les progrès que faisait l'anatomie comparée, sous la direction de Meckel et de Cuvier, assuraient également le triomphe de la méthode naturelle dans la zoologie. Il est curieux que, malgré cela, M. Ehrenberg n'ait pas tenté une classification naturelle des infusoires. Il semble qu'il ait dû courber aveuglément la tête devant la loi de progression qui régit le développement de toute science, et, au lieu de poser les bases de la classification définitive, se résoudre à construire seulement le pont provisoire qui devait y conduire. En effet, la classification de M. Ehrenberg porte dans toute son étendue, et autant que cela est possible, non pas le sceau d'une méthode naturelle, mais celui d'un système artificiel.

M. Ehrenberg divise d'abord ses infusoires *dits* polygastriques, selon qu'ils sont dépourvus d'intestin ou qu'ils en ont un, en *Anentérés* et en *Entérodèles*. Puis, il répartit les premiers en trois groupes, d'après l'absence, la présence et la forme des appendices

ce qui lui permet d'établir trois ordres : *Gymnica*, *Pseudopoda* et *Epitricha*. Les Entérodèles sont subdivisés d'après la position relative de l'anus et de la bouche, ce qui permet la formation de quatre ordres : *Anopisthia*, *Enantiotreta*, *Allotreta* et *Catotreta*. Ces sept ordres se divisent ensuite en familles, et le principe qui sert à la distinction de celles-ci est celui de la présence ou de l'absence d'une cuirasse. Quelques autres caractères sont aussi accessoirement employés; mais M. Ehrenberg finit par établir dix-huit groupes, alternativement cuirassés et non cuirassés, c'est-à-dire neuf qui sont munis de cuirasse et neuf qui en sont dépourvus. Quelques autres caractères additionnels étant également employés pour subdiviser quelques-uns de ces groupes, le nombre total des familles est porté à vingt-deux.

M. Ehrenberg a été plus loin : il a transporté sur les Rotateurs le principe de division qu'il avait adopté pour ses Polygastriques, et il parvient à établir ainsi chez eux huit familles, alternativement cuirassées et non cuirassées.

On conçoit facilement qu'en restant aussi parfaitement fidèle à un principe constant de division, M. Ehrenberg soit arrivé à établir des groupes peu naturels. En effet, quel garant avons-nous que la position de la bouche et de l'anus et que la présence ou l'absence d'une cuirasse soient des caractères réellement si importants? Assurément aucun. Pour ce qui concerne la cuirasse en particulier, nous pouvons, *a priori*, affirmer que c'est là un caractère de trop peu de valeur pour qu'on puisse baser sur son absence ou sa présence toute une série alternative de dix-huit groupes. N'avons-nous pas l'exemple des Arions et des Limaces qui, bien que nus, sont des pulmonés, comme les Hélix, et inséparables d'elles? Ne voyons-nous pas de même les Tubifex être inséparables des Naïs, les Onuphis des Eunice? Ne savons-nous pas qu'une foule d'animaux sont munis d'un têt durant une certaine période de leur vie et en sont dépourvus pendant une autre : ainsi, les mollusques gymnobrancles, les phryganides, les psychides? qu'un des sexes peut être cuirassé et l'autre pas, comme les Argonautes et les psychides adultes? Tout cela montre qu'en thèse générale, la cuirasse n'est pas un organe d'une bien grande importance relative. D'ailleurs, pour ne pas quitter les infusoires, nous savons que les Stentors, par exemple, sont libres d'ordinaire, mais parfois aussi se sécrètent un tube gélatineux. Pour être conséquent, M. Ehrenberg aurait donc dû classer les Stentors d'une part parmi ses Vorticellines, et d'autre part parmi

ses Ophrydines. Les Freia, inconnues, il est vrai, à M. Ehrenberg, sont dans le même cas. Toutes les Ophrydines de M. Ehrenberg sont susceptibles de quitter leur fourreau pour nager librement à travers les eaux, c'est-à-dire susceptibles de sauter à volonté de la famille des Ophrydines dans celle des Vorticellines. Les Peridinium et les Cryptomonadines peuvent également se débarrasser de leur têt. Il est probable que les Dinobryum peuvent en faire autant. — Nous citons tous ces exemples non pas pour dire que toutes les familles que nous venons d'énumérer soient mauvaises, mais seulement pour montrer que le caractère de la présence ou de l'absence d'une cuirasse n'a pas une grande valeur absolue.

Nous en dirons autant de la position de la bouche et de l'anus, surtout de celle de ce dernier. Nous voyons des animaux extrêmement voisins les uns des autres former une série dans laquelle la position terminale de l'anus passe peu à peu à une situation tout-à-fait latérale. Et, cependant, il serait fort peu naturel, d'après la constitution entière de ces animaux, de classer les uns dans une famille, les autres dans une autre. Souvent même il n'est pas possible de les répartir dans plusieurs genres. Nous voyons les Paramecium former une série de ce genre-là, à partir du *P. Aurelia* jusqu'au *Paramecium Colpoda.* Les Amphileptus en forment une autre, dans laquelle l'*Amphileptus Anaticula (Trachelius Anaticula* Ehr.), par exemple, a l'anus tout-à-fait terminal, et l'*Amphileptus gigas* l'a latéral. — La position de la bouche elle-même est sujette à des variations auxquelles on ne peut ajouter trop d'importance. Les Prorodon, pour satisfaire à la caractéristique du genre, doivent avoir la bouche terminale. Cependant, chez la plupart des espèces du genre, il n'en est pas ainsi. L'orifice buccal, au lieu d'être situé exactement au pôle antérieur, se trouve dévié quelque peu d'un côté, côté qu'on peut par suite nommer le côté ventral. Dès-lors, une grande partie des Prorodon pourraient à la rigueur passer dans le genre Nassula ; et cependant, M. Ehrenberg a classé ces deux genres non seulement dans des familles différentes, mais encore dans des ordres distincts. Le principe de division qu'il suivait aveuglément le forçait à accorder une place aux Nassula parmi ses Allotreta, tandis qu'il était obligé de reléguer les Prorodon parmi ses Enantiotreta.

Quelque artificiel que soit le principe de division adopté par M. Ehrenberg, il faut

cependant reconnaître que ce savant, guidé en quelque sorte par son instinct, a établi plusieurs groupes parfaitement naturels. Ainsi, son groupe des infusoires entérodèles peut être conservé tel quel, pourvu qu'on en exclut d'abord les Actinophrys et les Trichodiscus, qui sont des Rhizopodes, puis les Podophrya, qui doivent former nécessairement un ordre à part avec les Acineta, et enfin certaines prétendues espèces de Trachelius, qui sont des infusoires flagellés, et que M. Ehrenberg aurait dû, par conséquent, placer parmi ses anentérés. Toutefois, le nom d'*infusoires entérodèles* ne peut être conservé, puisqu'il est basé sur une théorie erronée. On peut le remplacer avec avantage par celui d'*infusoires ciliés* (Ciliata), proposé par M. Perty.

La division des anentérés est, par contre, un fouillis contenant des êtres si hétérogènes, qu'il n'est pas possible de le laisser subsister. Des trois ordres que M. Ehrenberg distingue dans cette sous-classe, celui des Pseudopoda est seul un groupe naturel, dont nous fixons la place parmi les Rhizopodes. Les deux autres sont formés par des êtres qui ne sont unis entre eux par aucun lien naturel. Les Gymnica comprennent, d'une part, des végétaux tels que les Vibrions et les Clostériens, et, d'autre part, des animaux tels que les Monadines, les Cryptomonadines, les Astasiens et les Dinobryens, sans compter les Volvocinées, dont la position entre les deux règnes est encore douteuse, bien que nous penchions plutôt à leur accorder une nature animale. Enfin les Epitricha comprennent des êtres extrêmement hétérogènes, dont les uns, les Bacillaires (à l'exclusion des Acineta), sont sans doute des végétaux, tandis que d'autres, les Peridinæa, doivent former un ordre à part parmi les infusoires, et d'autres enfin, les Cyclidina, doivent, en partie tout au moins, être rapportés aux infusoires ciliés. — On le voit, M. Ehrenberg n'avait pas eu la main heureuse en réunissant en un seul groupe ses prétendus polygastriques anentérés.

Dans la division très-naturelle des infusoires ciliés (Entérodèles Ehr.), M. Ehrenberg a établi des subdivisions, dont quelques-unes sont fort naturelles et doivent être conservées. Ainsi, les Anopisthia, pourvu qu'on en retranche les Tintinnus, les Stentors, certaines Trichodines (*Halteria* Duj.), et peut-être les Urocentrum, forment un groupe très-naturel, correspondant à notre famille des Vorticellines. Les ordres des Enantiotreta, Allotreta et Catotreta sont, par contre, purement artificiels, bien qu'on doive conserver quelques-unes des familles que M. Ehrenberg y a établies. Ainsi, les Oxy-

trichina et les Euplotina (exclusion faite du genre Chlamydodon) forment une coupe parfaitement naturelle, surtout lorsqu'on les réunit en une seule famille et qu'on leur adjoint les Aspidiscina. M. Ehrenberg a certainement eu la main bien malheureuse en séparant ces derniers de leurs proches parents, les Oxytrichina et les Euplotina, par toute la famille des Colpodea. — Les Colepina forment aussi une famille naturelle.

Les autres familles établies par M. Ehrenberg chez les infusoires ciliés nécessitent forcément une réforme radicale. Les Trachelina (dont nous supposons que les Trachelius sont le type) ne peuvent pas être séparés des Amphileptus dont M. Ehrenberg fait des Colpodea, non plus que des Ophryocercina et d'une grande partie des Enchelia (Enchelys, Lacrymaria, Holophrya, Prorodon), tandis qu'il faut séparer d'eux plusieurs genres que M. Ehrenberg leur a associés au mépris de toutes les analogies, tels qu'une partie des Loxodes, les Bursaria, les Spirostomum, les Glaucoma. Les Amphileptus et les Uroleptus ne sont certainement pas à leur place parmi les Colpodea, tandis que les Cyclidium se rapprochent bien davantage de cette famille. Bref, toute cette partie de la classification nécessite une refonte générale.

M. Dujardin a bien compris tous les inconvénients d'un système aussi artificiel que celui de M. Ehrenberg, et il a été le premier à en tenter une réforme. On peut dire qu'il a réussi dans les traits généraux. En effet, les grands groupes esquissés par le savant de Rennes, dans ses *infusoires asymétriques,* sont fort naturels. Il reconnaît chez ces derniers quatre ordres. Le premier, celui des Vibrioniens, est formé par des êtres de nature végétale, probablement voisins des Oscillariées. Ce groupe n'a donc rien à faire avec les infusoires. — Le second ordre (exclusion faite des genres Acineta et Dendrosoma) est une coupe fort naturelle. Il comprend tous les animaux qu'on est convenu d'appeler aujourd'hui des Rhizopodes, et dont nous croyons devoir faire une classe distincte de celle des infusoires. Le troisième ordre est également un fort bon groupe, qui correspond à nos deux ordres des *infusoires ciliés* et *cilio-flagellés*. La réunion de ces deux ordres en un seul n'est point fautive, car les cilio-flagellés sont évidemment bien plus proches parents des flagellés que des infusoires ciliés ou des Rhizopodes. Enfin le quatrième ordre de M. Dujardin correspond aux Infusoires ciliés de M. Perty, c'est-à-dire à peu près exactement aux Entérodèles de M. Ehrenberg.

Si les grands traits de la classification de M. Dujardin sont bien dessinés, il n'en est pas de même des détails, et l'on peut dire qu'en général, ce savant n'a pas eu la main heureuse dans les modifications qu'il a tenté d'apporter aux familles de M. Ehrenberg. Il a bien compris que les Stentors n'avaient rien à faire avec les Vorticellines, et il a fondé pour eux la famille des Urcéolariens; mais il a transporté aussi dans cette dernière les Trichodines (Urceolaria Duj.), dont il a même fait le type de la famille, et les Ophrydium, bien que ces deux genres ne renferment que de vraies Vorticellines. M. Dujardin a rapporté avec raison à la famille des Euplotina (Plœsconiens Duj.) le genre Aspidisca, que M. Ehrenberg en avait séparé par toute la famille des Colpodea, mais il a fait une singulière méprise en réunissant d'une part les Chilodon (Loxodes Duj.) aux Euplotina, et les Haltéries (Trichodina Ehr. *pro parte*) aux Oxytrichina (Kéroniens Duj.).

Parmi les autres familles que M. Dujardin distingue chez les infusoires ciliés, il n'en est qu'une de vraiment naturelle, à savoir celle des Erviliens. La famille des Trichodiens ne comprend, il est vrai (à l'exception peut-être des Trichodes), que des infusoires parents les uns des autres; mais M. Dujardin n'aurait pas dû les éloiguer de leurs proches parents les Amphileptus, Loxophyllum, Lacrymaria, Phialina, Chilodon, Nassula, Holophrya, Prorodon, dont ce savant fait des Paraméciens, et qui se trouvent, dans le système du savant de Rennes, séparés des Trichodiens par les familles des Kéroniens, des Ploesconiens, des Erviliens et des Leucophryens. Parmi les douze genres de la famille des Paraméciens, il n'y en a dans le fait que cinq (Pleuronema, Colpoda, Glaucoma, Paramecium, Panophrys) qui puissent rester dans une famille portant ce nom.

Enfin, M. Dujardin a été mal inspiré lorsqu'il a séparé de tous les infusoires les Coleps pour former, avec les Chætonotus, les Ichthydium et le genre douteux des Planarioles, son groupe des infusoires symétriques. Les Coleps sont évidemment des infusoires ciliés. Les Chœtonotus et les Ichthydium, à supposer même qu'ils ne soient pas des Rotateurs, ont, dans tous les cas, plus de droit à être classés parmi ces derniers (conformément à M. Ehrenberg) qu'à être considérés comme des infusoires.

A la tentative de réforme faite par M. Dujardin en a succédé une seconde, celle

de M. Perty. La classification du professeur de Berne est, sous plusieurs points de vue, un pas rétrograde; sous d'autres, cependant, elle offre des avantages bien décidés. — M. Perty sépare, comme nous, les Rhizopodes des infusoires pour en former une classe à part, puis il divise les infusoires, ainsi restreints, en deux sous-classes : celle des *Phytozoïdia* et celle des *Ciliata*. La seconde correspond à peu près aux Entérodèles de M. Ehrenberg, et comprend deux subdivisions, dont l'une réunit des animaux munis de cils vibrants, et les autres des animaux munis de cils ou de filaments non vibrants et peu contractiles. Nous pensons qne M. Perty aurait mieux fait d'exclure complètement cette seconde subdivision de la sous-classe des *Ciliata*. Mais, comme à l'époque où M. Perty écrivait, l'organisation de ces animaux (Podophrya, Acineta, Actinophrys) n'était pas suffisamment connue, son erreur est compréhensible. Les appendices que M. Perty appelle des cils non vibrants et peu contractiles ne peuvent nullement être assimilés à des cils. Aussi restreignons-nous, tout en la conservant, l'expression de *Ciliata* aux infusoires de la première subdivision. — Quant à la sous-classe des *Phytozoïdia*, c'est une décharge qui n'a de rivale que dans le pêle-mêle des Anentera de M. Ehrenberg. Comme son nom l'indique, cette sous-classe a la prétention de ressusciter le règne psychodiaire de M. Bory, le chaînon intermédiaire entre le règne animal et le règne végétal. Malheureusement, elle a le tort de renfermer des êtres purement animaux, comme maintes Monadines et maintes Astasiées, dont l'appétit vorace ne s'accommoderait guère d'une nature végétale, et, d'autre part, des êtres tout-à-fait végétaux, comme les spores de toutes les algues zoosporées. Pour M. Perty, la spore d'une Vaucheria ou d'un Œdogonium doit porter le nom d'infusoire, nom qu'il ne confère pas à un Amœba. Une Vorticelle serait cependant plus disposée à reconnaître une sœur dans une Amibe que dans un Œdogonium, n'en déplaise à certain savant italien qui voulait voir dans les Vorticelles des organes des Characées.

Cependant, il est un groupe parmi les Phytozoïdes que M. Perty a bien su délimiter. C'est celui dont il fait ses Filigera, et qui correspond au troisième ordre de M. Dujardin. C'est aussi celui auquel nous donnons le nom de *Flagellata*, nom emprunté à M. le professeur Joh. Mueller, qui l'emploie dès longtemps, dans ses cours d'anatomie comparée, pour désigner le groupe en question.

Quant à ce qui concerne la manière dont M. Perty subdivise ses infusoires ciliés (tels que nous les avons délimités), elle n'est pas très-heureuse. Il distingue chez eux trois groupes : les *Spastica*, les *Monima* et les *Metabolica*.

Les Spastica sont les Anopisthià de M. Ehrenberg un peu modifiés. M. Perty, remarquant la grande parenté qui existe entre les Stentors et les Spirostomum, trouve avec raison que M. Ehrenberg a eu tort de les placer aussi loin les uns des autres; mais, au lieu de transporter les Stentors auprès des Spirostomum, ce qui aurait restreint sa division des Spastica à ses justes limites et en aurait fait une division vraiment naturelle, il place les Spirostomes au milieu des Spastica, où les Vorticelles ont l'air bien étonné de les rencontrer. Le groupe des Spastica de M. Perty n'est donc pas meilleur que celui des Anopisthia de M. Ehrenberg, et il a l'inconvénient de fouler au pied les affinités si naturelles des Spirostomes avec les Plagiotomes et les Bursaires.

Les Metabolica de M. Perty correspondent aux Ophryocercina de M. Ehrenberg et sont caractérisés par l'excessive contractilité de leur corps, qui est susceptible de se courber en tout sens par expansion et par contraction. L'idée de recourir à ce caractère est assez heureuse. Mais M. Perty n'est pas conséquent. Toute sa famille des Tracheliina, comprenant ses genres Trachelius, Harmodirus, Amphileptus, Loxophyllum, Dileptus, Pelecida, Loxodes (Chilodon Ehrenberg,) devait rentrer dans le groupe des Metabolica ainsi défini, tandis qu'il la place parmi les Monima. Il en est de même du genre Chilodon, que M. Perty classe parmi ses Decteria. Si M. Perty avait donné une pareille extension à son groupe des Metabolica, il en aurait fait une famille tout-à-fait naturelle. Tel qu'il l'a conçu, c'est un groupe qui n'a nulle raison d'être.

Le groupe des Monima, qui est censé être opposé à celui des Metabolica et contenir les infusoires ciliés à tissu non contractile, ne serait pas mal conçu en lui-même, si M. Perty avait été fidèle à son principe. Mais l'excessive contractilité qui distingue tous les genres de la famille des Trachelina est un soufflet donné à la caractéristique du groupe. Les familles qui composent le groupe des Monima ne sont pas toujours très-heureuses. L'une d'entre elles, celle des Tapinia, pourrait à bon droit être caractérisée comme comprenant les infusoires indéterminables; car, laissant de côté le *Cyclidium Glaucoma,* nous ne pensons pas que personne soit jamais assez audacieux pour

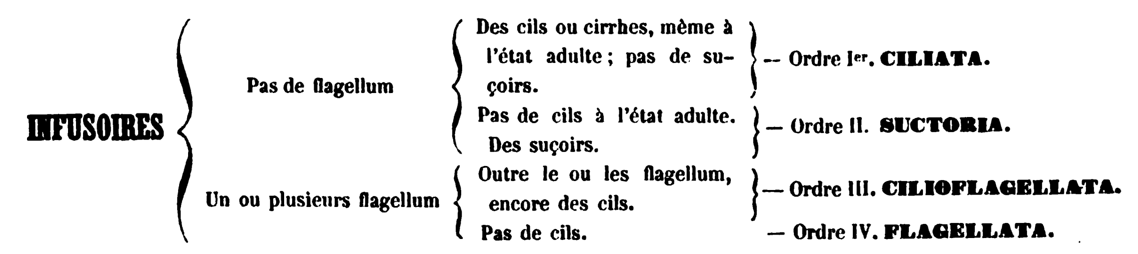
se faire une idée exacte des êtres décrits par M. Perty dans les genres Acropisthium, Acomia, Trichoda, Bæontidium, Opisthiotricha, Siagontherium, Megatricha. On peut en dire à peu près autant de la famille des Apionidia, comprenant les genres Ptyxidium, Colobidium et Apionidium. — Les familles des Oxytrichina et des Euplotina, que MM. Ehrenberg et Dujardin avaient si sagement placées l'une à la suite de l'autre, sont, au mépris de toutes les analogies, séparées, dans la classification de M. Perty, par la famille des Cobalina. Cette dernière est elle-même un vrai chef-d'œuvre en fait de confusion systématique. Elle comprend des êtres probablement voisins des Oxytriques, les Alastor (Kerona Ehr.), des proches parents des Spirostomes, les Plagiotoma, et, enfin, des êtres privés de bouche, qui ne sont peut-être pas même des infusoires, les Opalines! — La famille des Paramecina de M. Perty est mieux composée que les familles correspondantes de M. Ehrenberg (Colpodea) et de M. Dujardin (Paraméciens). Toutefois, il faut en exclure les Blepharisma.

Toutes les classifications existant jusqu'ici sont donc loin de répondre aux exigences d'une méthode naturelle. Dans les pages qui suivent, nous offrons au public une tentative de répartir les infusoires d'une manière plus conforme aux vraies analogies. Sans doute cet essai offrira encore de nombreuses imperfections; cependant, nous espérons faire avancer la question d'un pas vers le but. — Après avoir exclu de la classe des infusoires, d'une part tous les Rhizopodes, dont nous pensons devoir former une classe à part, et d'autre part tous les êtres de nature végétale (Desmidiacées, Diatomacées, Vibrioniens, Sporozoïdia de M. Perty, etc.), nous divisons cette classe en quatre tribus : *Ciliata, Suctoria, Cilioflagellata* et *Flagellata*.

La première tribu, celle des infusoires ciliés, correspond exactement à celle que M. Perty a fondée sous ce nom, pourvu qu'on en retranche les Actinophrys, les Podophrya et les Acineta. Elle est caractérisée par la présence d'organes locomoteurs, en particulier de cils, même à l'époque de la vie où l'animal est en état de prendre de la nourriture. — L'ordre des infusoires suceurs est formé par les Acinétiniens qui, ainsi

que Lachmann l'a démontré, sont munis d'un grand nombre de suçoirs rétractiles. Ces infusoires sont bien, à l'état embryonnaire, recouverts d'un habit ciliaire, mais ils en sont dépourvus dans la période de leur vie où ils sont en état de prendre de la nourriture. L'organisation si singulière de ces animaux justifie bien l'érection d'un ordre particulier. — Le troisième ordre, celui des infusoires cilio-flagellés, comprend des animaux dont les organes locomoteurs se composent de cils et d'un ou plusieurs flagellums. — Enfin, le quatrième ordre ne comprend que des infusoires à flagellum et dépourvus de cils. — Nous pensons que la succession des ordres ainsi établis répond assez bien au degré d'organisation des animaux qu'ils comprennent. Les infusoires ciliés occupent le haut de l'échelle, les infusoires flagellés en forment l'échelon inférieur.

Pour plus de clarté, nous résumons les caractères de ces quatre ordres dans le tableau suivant.



INFUSOIRES	Pas de flagellum	Des cils ou cirrhes, même à l'état adulte; pas de suçoirs.	— Ordre Ier. **CILIATA.**
		Pas de cils à l'état adulte. Des suçoirs.	— Ordre II. **SUCTORIA.**
	Un ou plusieurs flagellum	Outre le ou les flagellum, encore des cils.	— Ordre III. **CILIOFLAGELLATA.**
		Pas de cils.	— Ordre IV. **FLAGELLATA.**

ORDRE Ier

INFUSOIRES CILIÉS.

Distribution des Infusoires ciliés en familles.



Dans nos considérations générales sur la classification des infusoires, nous avons montré combien les familles établies jusqu'ici parmi les infusoires ciliés sont, à quelques exceptions près, des groupes peu naturels. Nous nous dispenserons donc de revenir sur ce sujet, et nous nous contenterons de proposer notre classification nouvelle.

Nous avons déjà mentionné quelque part la circonstance que les infusoires ciliés peuvent se diviser en deux groupes distincts, sous le rapport de leur mode de déglutition. Les uns ont une bouche et un œsophage qui restent d'ordinaire parfaitement clos, mais qui, dans l'occasion, c'est-à-dire au moment de la préhension de la nourriture, sont susceptibles de se dilater au gré de l'animal d'une manière extrêmement considérable. Chez les autres, au contraire, l'animal n'a pas en son pouvoir de dilater sa bouche ni son œsophage, d'une manière appréciable, et les dilatations que ces organes peuvent éprouver sont toujours purement passives, jamais actives. En revanche, chez cette seconde catégorie, la bouche et l'œsophage restent continuellement béants. Un appareil de cils, souvent très-développé, soit sur la surface externe du corps, soit dans l'intérieur de l'œsophage, produit un vif tourbillon qui amène des

particules étrangères dans la bouche. Les aliments sont donc, dans ce cas, conduits dans la bouche par les cils, et ne sont pas saisis à l'aide des lèvres, comme dans le cas précédent. Les infusoires à œsophage dilatable sont, en général, très-voraces et avalent parfois des objets aussi gros et plus gros qu'eux-mêmes, tandis que les autres ne se nourrissent que de particules relativement plus fines.

Nous croyons que la distinction de ces deux catégories parmi les infusoires ciliés est très-essentielle et donne lieu à deux groupes fort naturels. M. Lieberkühn nous a objecté, il est vrai, avoir vu un infusoire à œsophage dilatable, une Holophrya, entr'ouvrir la bouche et y faire pénétrer des particules étrangères à l'aide d'un tourbillon produit par les cils de la surface. Mais ce n'est là qu'une exception apparente. L'Holophrya conserve toujours la faculté de saisir les objets étrangers avec les lèvres, et c'est même là son mode habituel de prendre sa nourriture, faculté que ne possède jamais une Vorticelline, ni un Colpodien. D'ailleurs, il subsiste toujours un critère anatomique qui permet de distinguer les infusoires à œsophage dilatable des autres, à savoir l'absence de tout revêtement ciliaire de leur œsophage. Quiconque sera familiarisé avec les infusoires en général reconnaîtra la bonté d'un caractère qui nous permet de rapprocher les uns des autres les infusoires que nous réunissons dans nos familles des Dystériens, Trachéliens et Colépiens.

Nous ne justifierons pas ici l'établissement et la délimitation de chacune des familles en particulier. C'est un point qui sera suffisamment traité dans la partie générale qui précède la division de chaque famille en genres. — Disons seulement que la position des Vorticellines en tête de toute la série des familles ne nous paraît devoir être contestée par personne. Parmi tous les infusoires, les Vorticellines offrent la complication d'organisation la plus évidente. Les Oxytrichiens méritent également d'occuper un des échelons les plus élevés, vu la complication de leurs organes locomoteurs, la variété de leurs appendices. Pour ce qui concerne les autres familles, nous serions embarrassés de fixer une échelle de subordination bien justifiable. Nous n'avons donc déterminé l'ordre de ces familles que d'après celui des plus grandes affinités réciproques, sans vouloir prétendre que la dernière famille, celle des Haltériens, doive occuper le dernier rang, au point de vue de l'organisation, plutôt que celle des Tintinnodiens ou des Bursariens.

CILIATA.

Familles.

- Bouche et œsophage non dilatables, béants à l'état de repos. Œsophage cilié.
  - Bouche et anus dans une fosse commune. Spire buccale dexiotrope........................ 1. **VORTICELLINA.**
  - Bouche et anus non situés dans une fosse commune. Spire buccale læotrope.
    - Corps n'ayant, en fait de cils, que les cirrhes buccaux. Le reste du corps glabre.
      - Pas d'autres organes locomoteurs que des cirrhes buccaux....................... 2. **UROCENTRINA.**
      - Appendices locomoteurs différents des cirrhes buccaux. Infusoires marcheurs..... 3. **OXYTRICHINA,**
    - Corps entièrem[nt] cilié.
      - Corps ayant la forme d'une cloche sur le bord de laquelle les cirrhes buccaux forment plusieurs tours................... 4. **TINTINNODEA.**
      - Spire buccale, ne formant, lorsqu'elle existe, jamais plus d'un tour avant d'atteindre la bouche.
        - Spire buccale formée par des cirrhes plus forts que les cils de la surface............ 5. **BURSARINA.**
        - Pas de spire buccale formée par des cirrhes sur la surface externe......... 6. **COLPODEA.**
- Bouche et œsophage très-dilatables, en général clos à l'état de repos. Œsophage non cilié.
  - Corps entièrement ou en grande partie cilié.
    - Un pied...................... 7. **DYSTERINA.**
    - Pas de pied.
      - Pas de cuirasse.. 8. **TRACHELINA.**
      - Une cuirasse.... 9. **COLEPINA.**
  - Corps glabre, portant seulement une rangée de cirrhes autour de la bouche........ 10. **HALTERINA.**

Ire Famille. — VORTICELLINA.

Les Vorticellines forment une famille des plus naturelles, et nous avons déjà eu l'occasion de voir qu'elle a été saisie dans ses grands traits par plusieurs des observateurs qui se sont occupés jusqu'ici des infusoires. On les a réunies, il est vrai, souvent avec divers animaux qui appartiennent à des familles très-différentes, et il est nécessaire de bien purifier le groupe de tous ces éléments étrangers. Cette purification n'a pas encore été faite d'une manière suffisante. Nous devons, il est vrai, à M. Stein des renseignements précieux, publiés dans un ouvrage qu'on pourrait nommer à bon droit une monographie très-soignée de la famille des Vorticellines. Mais M. Stein n'a fait que les premiers pas sur cette voie, et il reste encore une moisson abondante pour le glaneur qui suit ses traces. Ce savant a montré que la famille des *Ophrydines* de M. Ehrenberg ne pouvait subsister dans le système comme famille indépendante. Elle est, en effet, formée par de véritables Vorticellines habitant un fourreau. Or, le fourreau étant morphologiquement identique au pédoncule des Epistylis, par exemple, il est évident que M. Stein a eu parfaitement raison de ne pas vouloir reconnaître, dans la présence de ce fourreau, un caractère propre à justifier l'érection des Ophrydiens de M. Ehrenberg en une famille particulière. M. Stein[1] exclut, en outre, les Stentors de la famille des Vorticellines, et, en cela, il a parfaitement raison, puisque ces animaux offrent une constitution très-différente de celle des vraies Vorticellines. Ils sont, en effet, ciliés sur toute la surface de leur corps, tandis que les Vorticellines sont glabres; la spirale formée par leurs cirrhes buccaux présente une direction inverse de celle de ces dernières; leur anus est, ainsi que M. Lachmann l'a découvert, placé sur le dos, tandis que celui des Vorticellines est situé dans la même fosse où se trouve la bouche. Toutes les Vorticellines sont, durant la période de locomotion, munies d'une couronne ciliaire postérieure, organe qui fait toujours défaut aux Stentors. Bref, les différences sont si nombreuses qu'il ne peut venir aujourd'hui à l'esprit de personne de placer les Stentors dans la même famille que les Vorticelles.

Les Trichodines, par contre, doivent bien rester dans la famille des Vorticellines,

1. Loc. cit., p. 94.



dans laquelle elles forment un chaînon tout particulièrement intéressant, puisqu'elles représentent, d'une manière permanente, un état qui n'est que passager et provisoire chez les autres genres. Ce sont des Vorticellines libres qui conservent, leur vie durant, leur appareil locomoteur. Ceci n'est cependant vrai que des véritables Trichodines, et ne peut s'appliquer à certaines espèces que M. Ehrenberg avait à tort comprises sous cette dénomination et que M. Dujardin a eu raison de distinguer sous un nom générique propre, savoir celui de *Halteria.*

Les *Urocentrum,* qui n'ont pas été jusqu'ici étudiés d'une manière suffisante, devront aussi très-certainement former une famille à part.

Enfin, il est un genre qui a jusqu'ici été laissé par tout le monde auprès des Vorticellines, et qui doit en être bien décidément séparé. C'est celui des Tintinnus, qui s'éloigne du type de la famille pour le moins autant que celui des Stentors. M. Stein lui-même a laissé les Tintinnus à la place qui leur avait été assignée par M. Ehrenberg; mais cela ne peut lui être imputé comme une faute, car il ne paraît pas avoir étudié lui-même ces animaux.

Après avoir, dans les lignes qui précèdent, indiqué tout ce qui doit être éliminé de la famille des Vorticellines, afin de réduire celle-ci à ses limites naturelles, nous allons passer à l'étude anatomique de cette famille. — Pendant longtemps, bien des idées erronnées ont été en circulation au sujet de la constitution anatomique de ces animaux, et encore, à l'heure qu'il est, M. Agassiz[1] paraît être fidèle à l'opinion émise par lui en 1850, que les Vorticelles doivent être réunies aux Bryozoaires et placées à côté du genre Pedicellina. Cette idée ne mérite guère d'être discutée, malgré l'autorité du nom de celui qui l'a mise en avant. En effet, le caractère essentiel des Bryozoaires, à savoir l'existence d'un canal alimentaire continu, ouvert à ses deux extrémités, fait défaut aux Vorticellines, comme aux infusoires en général. Ce qu'il peut y avoir de fondé dans l'opinion de M. Agassiz, c'est seulement que certaines Pedicellina doivent être rapprochées des Vorticellines. En effet, il n'est pas improbable qu'on ait rapporté à ce genre des infusoires à fourreau, rentrant soit dans la famille des Vorticellines, soit dans celle des Acinétiniens.

1. The natural relations between Animals and the elements in wich they live. — Silliman's American Journal of Science and Arts. N° 27, May 1850.



M. Stein a consacré une attention toute particulière à l'étude des Vorticellines, et nous lui devons les meilleurs dessins qui aient été publiés sur ces animaux. Toutefois, ce n'est que de M. Lachmann[1] que date la connaissance complète que nous possédons aujourd'hui de leur structure, et si les quelques figures que ce dernier nous a données sont plus imparfaites que celles de M. Stein, au point de vue de l'art et du port naturel, parce qu'elles ont en elles quelque chose d'un peu trop schématique, elles leur sont bien supérieures au point de vue de l'exactitude théorique.

Le type abstrait de la famille présente la structure suivante : le corps a la forme d'une urne à parois plus ou moins épaisses, dont le bord est souvent un peu évasé, et porte le nom de *péristome,* proposé par M. Stein. Ce péristome est en général épais et il est susceptible de se contracter circulairement, à la manière d'un sphincter. En se contractant, il rétrécit l'ouverture de l'urne, qu'il peut même fermer complètement. — Lorsque le péristome est dilaté, l'ouverture de l'urne n'est point largement béante, mais elle est fermée par une espèce de couvercle, auquel nous conservons le nom d'*organe vibratile* (Wirbelorgan), que lui a donné M. Stein. Ce couvercle a, du reste, une forme cônique ; la base du cône ferme l'ouverture de l'urne et son sommet pénètre dans l'intérieur. M. Stein nomme la base du cône le *disque* (Scheibe), et la pointe cônique qui pénètre dans l'intérieur de l'urne le *pédoncule* (Stiel) de l'organe vibratile. Le disque est susceptible de se mouvoir de haut en bas : il peut s'élever un peu au-dessus du péristome et s'abaisser assez profondément dans l'intérieur de l'urne. Ces mouvements s'opèrent grâce à la contractilité du pédoncule de l'organe vibratile. Le pédoncule ne se termine, du reste, point en une pointe aiguë dans l'intérieur de l'urne. C'est dans le fait un cône tronqué, creux à l'intérieur, et ayant pour base le disque vibratile. A partir de cette base, le cône descend, en diminuant de diamètre, jusqu'à une certaine profondeur dans l'intérieur de l'urne, puis ses parois se réfléchissent subitement en dehors et vont se perdre dans les parois de l'urne. Il existe, par suite, entre l'urne et l'organe vibratile, un sillon circulaire plus ou moins profond. C'est dans ce sillon que se trouve l'entrée du vestibule, dont nous parlerons tout à l'heure (la *bouche* de la plupart des auteurs). Si nous considérons la cuticule, nous la trouvons diversement repliée, en conséquence de cette disposition de l'organe vibratile. Elle revêt,

1. Müller's Archiv. 1856.

en effet, toute la surface externe de l'urne, puis, arrivée au péristome, elle s'infléchit pour descendre dans l'intérieur et venir tapisser la surface interne de l'urne jusqu'au fond du sillon qui sépare la paroi de l'urne de l'organe vibratile : là, elle s'infléchit en sens inverse, remonte de l'autre côté du sillon en revêtant le pédoncule de l'organe vibratile jusqu'au bord du disque, sur la surface duquel elle se replie pour la tapisser à son tour.

Dans le sillon qui sépare le péristome de l'organe vibratile se trouve, comme nous venons de le dire, une ouverture, que M. Stein et la plupart des auteurs nomment la *bouche,* mais à laquelle nous donnons de préférence le nom d'*entrée du vestibule,* qui a été proposé par M. Lachmann. C'est un orifice rond qui conduit dans une cavité assez spacieuse, que MM. Johannes Mueller et Lachmann ont nommée le *vestibule.* Cette cavité n'a pas, avant M. Lachmann, attiré d'une manière spéciale l'attention des observateurs. M. Stein seul l'a signalée comme existant chez quelques Operculaires, mais il la considère comme spéciale à ce genre, tandis qu'elle existe dans le fait chez toutes les Vorticellines. Il est vrai que le vestibule atteint, chez les Operculaires de cet auteur, un développement tout particulier, tandis que chez d'autres Vorticellines il n'est guère plus large que l'œsophage, mais il s'en distingue toujours anatomiquement par la présence de certains organes, qui vont nous occuper, tels que l'anus et la soie de Lachmann. — La partie inférieure du vestibule présente deux ouvertures, l'une constamment béante, et par suite facile à observer, l'autre ordinairement fermée, et ne pouvant, par conséquent, être vue que dans certaines circonstances. La première est la bouche proprement dite, qui conduit dans un œsophage membraneux recourbé ; la seconde, située tout auprès, est l'anus, qui ne s'ouvre qu'au moment où des matières fécales sont expulsées. L'œsophage est plus ou moins long, suivant les espèces, et sa partie inférieure, librement suspendue dans la cavité du corps, est légèrement renflée de manière à former le pharynx, dans lequel se moulent les bols alimentaires.

Jusqu'ici nous avons laissé complètement de côté l'appareil de cirrhes qui est destiné à conduire les aliments dans la bouche et jusqu'au pharynx. Il nous faut donc revenir sur nos pas pour le considérer en détail. Dans ce but, il est urgent de distinguer préalablement chez les Vorticellines un ventre, un dos, un côté gauche et un côté droit. Nous désignons sous le nom de *ventre* le côté de l'urne qui correspond à l'en-

trée du vestibule, et sous le nom de *dos* le côté opposé. Le côté droit et le côté gauche se trouvent donnés par la distinction du ventre et du dos. — Les cirrhes buccaux forment une spire continue dans laquelle on peut distinguer trois parties, à savoir la partie externe, qui est située en dehors de l'entrée du vestibule; la partie médiane, qui est logée dans le vestibule et qui s'étend jusqu'à la bouche, et enfin la partie œsophagienne, située dans l'œsophage. La partie externe de la spire est portée uniquement par l'organe vibratile, et il n'existe pas d'autres cirrhes dans cette région que ceux de la spirale elle-même. M. Ehrenberg, qui n'a, du reste, en général, pas bien délimité l'organe vibratile, place des cirrhes sur le péristome même. M. Stein, tout en reconnaissant bien que le tour supérieur de la spire est placé sur le bord du disque de l'organe vibratile, admet cependant que le péristome porte aussi un certain nombre de cirrhes. Chez les Operculaires seules, dit-il, le péristome est complètement glabre et dépourvu d'appendices vibratiles. Toutefois, les Vorticellines en général, se comportent à cet égard sans exception, comme les Operculaires. Chez aucune Vorticelline le péristome ne porte des cirrhes. Ce n'est pas à dire cependant que les figures dans lesquelles M. Stein représente, outre les cirrhes du disque, d'autres cirrhes qui s'infléchissent autour du bourrelet formé par le péristome, soient inexactes. Ces cirrhes existent bien réellement; seulement, leur point d'insertion n'est point, comme M. Stein l'a cru, sur le péristome lui-même, mais de l'autre côté du sillon, sur le pédoncule de l'organe vibratile. Ce sont les cirrhes du second tour de la spire buccale, laquelle a quitté le bord du disque pour descendre sur le flanc du pédoncule.

Jusqu'à M. Lachmann, personne n'avait fait attention à la direction de la spire buccale. C'est bien lui qui, le premier, a reconnu exactement que les cirrhes sont disposés chez les Vorticellines d'une manière tout-à-fait particulière. Nous ne pouvons que confirmer ses observations de tous points. Le commencement de la spirale est placé sur le bord droit du disque, chez quelques espèces peut-être sur le bord dorsal, d'où elle passe sur le bord droit. Elle fait tout le tour du disque, passant du bord droit au bord ventral, puis au bord gauche, et enfin au bord dorsal. Là, elle quitte graduellement le bord du disque pour descendre peu à peu sur le flanc du pédoncule de l'organe vibratile; si bien que, lorsque le premier tour est complet, l'insertion des

cirrhes buccaux ne se trouve plus exactement sur le bord droit du disque, mais un peu au-dessus de ce bord, sur le pédoncule. La spire continue à cheminer dans le même sens, en descendant sur le flanc du pédoncule, jusqu'à ce qu'elle arrive à l'entrée du vestibule. Elle ne fait, en général, qu'environ un demi-tour ou trois quarts de tour entre le point où elle quitte le bord du disque et celui où elle atteint l'entrée du vestibule, et, pendant ce parcours, elle est portée par une corniche saillante du flanc du pédoncule. Chez quelques espèces, cependant, la longueur de la spirale est plus considérable. Au lieu d'un tour et demi ou d'un tour et trois quarts, elle fait parfois jusqu'à trois tours ou trois tours et demi environ entre son point d'origine et l'entrée du vestibule. C'est le cas, par exemple, chez l'*Epistylis flavicans* et l'*Ep.* (*Opercularia*) *articulata*. La spirale pénètre ensuite dans le vestibule et continue sa marche dans l'intérieur. Puis, atteignant la bouche, elle descend dans l'œsophage et s'étend jusqu'au pharynx. Durant son parcours à travers le vestibule et l'œsophage, la spire modifie toutefois son pas : au dehors du vestibule, la direction de la spire était peu éloignée d'être perpendiculaire à l'axe de cette spire, mais cette direction devient beaucoup plus oblique par rapport à l'axe dans l'intérieur du vestibule et de l'œsophage. En d'autres termes, la spirale s'allonge, ses tours s'éloignent les uns des autres.

La partie de la spire qui est située en dehors de l'entrée du vestibule est toujours double, comme M. Lachmann a été le premier à le reconnaître. Sur le bord du disque et sur la corniche qui descend autour du pédoncule sont implantées deux rangées de cirrhes, qui, à partir de leur point d'insertion, vont en divergeant de manière à former sur la coupe une sorte de V. La plus interne de ces deux rangées est composée en général de cirrhes un peu plus longs que l'autre. Bien que personne n'eût, avant M. Lachmann, reconnu l'existence de ces deux rangées, on les trouve cependant indiquées sur les planches des anciens auteurs, tels que Rösel et Otto-Friederich Mueller. En effet, ces auteurs ne voyaient, en général, pas tous les cirrhes de la spire, mais seulement ceux qui se trouvaient à droite et à gauche de l'animal, c'est-à-dire ceux qui se trouvaient exactement au foyer du microscope. Ils représentaient donc, à droite et à gauche du péristome, deux soies divergeant comme les jambages d'un V. Ces deux soies n'étaient que l'expression de la double rangée de cirrhes, une coupe de cette double rangée par un plan parallèle à l'axe de l'animal. — On ne peut guère, sur les plan-

ches, représenter les deux rangées dans toute leur étendue sans rendre les figures confuses; aussi, nous sommes-nous contentés, en général, d'indiquer la rangée externe seulement sur la gauche et la droite des figures.

Il est difficile de déterminer si la spire continue, dans l'intérieur du vestibule et de l'œsophage, à être composée d'une double rangée de cirrhes. En effet, le peu de transparence des objets rend en général l'observation à ce point de vue très-difficile. Certaines Epistylis (Operculaires de M. Stein), chez lesquelles le vestibule est extrêmement spacieux et les cirrhes vigoureux, sont certainement les objets les plus propres à conduire à une solution de la question. Qu'il suffise de dire que nous n'avons pu, jusqu'ici, réussir à discerner une *double* rangée de cirrhes dans l'intérieur du vestibule et de l'œsophage.

On trouve dans l'intérieur du vestibule quelques appendices différents des cirrhes de la spire. Ce sont d'abord quelques soies plus fortes, qui sont placées dans le voisinage de la bouche et qui ne prennent pas part au tourbillon des cirrhes buccaux; elles trouvent leurs analogues dans les soies de la bouche et l'œsophage de beaucoup d'autres infusoires (Stylonychies, Pleuronema, Cyclidium, etc.). Puis, c'est une soie beaucoup plus longue et plus forte que les précédentes, qui a été signalée tout d'abord par M. Lachmann. Elle est implantée précisément sur l'espace très-étroit qui sépare la bouche de l'anus. Vu sa position et son immobilité habituelle, on ne réussit à la voir que chez des individus très-transparents. Cependant, on ne manquera presque jamais de la reconnaître dans les espèces où elle est assez longue pour saillir considérablement au-dessus du péristome. Chez le *Carchesium polypinum*, par exemple, on ne cherche presque jamais en vain à apercevoir la soie de Lachmann. Parfois, cette soie entre en mouvement, en particulier lorsque des excréments sont expulsés; et l'on pourrait être tenté de croire que la fonction de cette soie consiste précisément à favoriser l'expulsion des matières fécales. Cependant, il est difficile de déterminer si les mouvements en question sont purement passifs ou s'ils indiquent une activité réelle de cet organe. M. Lachmann paraît pencher pour la première alternative; mais les difficultés qui entourent ce genre d'observation ne nous permettent ni d'étayer ni de combattre cette opinion par des raisons suffisantes.

Telle est la structure, bien compliquée, on le voit, de la partie de l'appareil digestif

qui est destinée à conduire les particules nutritives jusqu'au pharynx. Dans ce dernier se forment les bols alimentaires, qui sont ensuite expulsés dans la cavité du corps. Les contours de celle-ci représentent assez exactement, en petit, les contours de la surface du corps. En effet, la cavité digestive non seulement occupe la plus grande partie de l'urne, mais encore pénètre dans l'intérieur de l'organe vibratile. Le parenchyme du corps atteint d'ordinaire son maximum d'épaisseur dans la région postérieure. On ne voit, en effet, jamais les matières alimentaires pénétrer dans la partie postérieure de l'urne.

La distinction de l'orifice anal et de l'orifice buccal n'avait pas été faite d'une manière suffisante avant M. Lachmann. M. Ehrenberg fait, il est vrai, de ses Vorticellines des *Anopisthia*, c'est-à-dire des animaux dont la bouche et l'anus sont situés tous deux dans une fosse commune. Sa définition est même parfaitement exacte, si l'on considère le vestibule comme étant la fosse en question. Cependant, M. Ehrenberg n'a pas eu connaissance du vestibule. Dans toutes ses figures, l'orifice qui est indiqué comme étant la bouche n'est point celui que nous avons désigné sous ce nom, mais c'est l'entrée du vestibule. Si donc ce savant avait observé véritablement l'anus, il aurait dû, pour être conséquent, dire qu'il s'ouvre dans l'œsophage. Malheureusement, M. Ehrenberg n'indique pas, en général, l'anus dans ses figures de Vorticellines, et là où il l'indique, comme par exemple chez la *Vorticella Convallaria,* ce n'est pas à sa place réelle. L'orifice qu'il prend alors pour l'anus, est de nouveau l'entrée du vestibule.

M. Dujardin[1] n'a, lui, reconnu ni le vestibule, ni l'œsophage, ou du moins, s'il a vu ce dernier, il ne l'a considéré, *malgré les cils contenus à son intérieur,* que comme un canal accidentel, *dont les parois dépourvues de membranes sont toujours susceptibles de se souder, de manière à le faire disparaître entièrement* (!!) Quant à ce qui concerne l'orifice anal, M. Dujardin a bien vu que chez les Vorticellines les excréments sont expulsés dans le voisinage de la bouche; et il dit, à ce sujet, qu'on conçoit que cet orifice n'existe pas plus, d'une manière absolue, qu'un intestin permanent, mais que, si les substances d'abord ingérées dans le corps des Vorticelles peuvent en être

1. Dujardin. Loc. cit., p. 535.

expulsées par une ouverture temporaire, il est clair que ce ne peut être qu'à l'endroit même où la substance molle intérieure est en contact avec le liquide environnant, sans être protégé par le tégument (!).

M. Stein déclare n'avoir vu d'ouverture anale chez aucun infusoire[1], et, cependant, il reconnaît lui-même ailleurs avoir observé un anus chez l'*Opercularia berberina*[2]. Cette observation-ci est parfaitement exacte ; car M. Stein dit que cette ouverture est située dans le pharynx. Or, ce que cet auteur nomme le pharynx chez les Operculaires, c'est précisément le vestibule, organe qu'il a méconnu chez les autres Vorticellines. Chez toutes les autres espèces apartenant à cette famille, M. Stein paraît croire que la bouche et l'anus sont une seule et même ouverture[3], et ici de nouveau l'observation de M. Stein est tout-à-fait exacte, dès qu'on l'interprète convenablement. En effet, l'ouverture que ce savant a en vue n'est point la vraie bouche, ni le véritable anus, mais l'entrée du vestibule, et il est exact que les aliments passent par cet orifice pour arriver à la bouche, tout comme les matières fécales en ressortent après avoir été expulsées par l'anus.

Chez toutes les espèces de cette famille, la vésicule contractile est unique, et, en général, elle est placée très-près du vestibule : chez les unes, sur le côté ventral de cette cavité, c'est-à-dire dans la paroi de l'urne ; chez d'autres, au contraire, sur le côté dorsal, c'est-à-dire dans la paroi du côté auquel est fixé le pédoncule de l'organe vibratile. Chez certaines espèces enfin, comme chez les Gerda, la vésicule contractile est placée dans la partie postérieure du corps, fort loin du vestibule.

Chez la grande majorité des espèces, le nucléus a la forme d'un ruban diversement contourné ; toutefois, il n'est pas possible d'établir de règle à cet égard.

Une particularité singulière, que paraissent présenter toutes les Vorticellines, consiste dans les contractions subites et saccadées dont sont susceptibles, soit le corps lui-même, soit, chez certaines espèces pédicellées, tout ou partie du pédoncule. Ces contractions paraissent se manifester, en général, lorsque l'animal vient à être effrayé d'une manière quelconque. Chez les espèces non pédicellées ou à pédicule non

1. Stein. Loc. cit., p. 17.
2. Stein. Loc. cit., p. 101.
3. Ibid., p. 114.

contractile, on voit alors le corps se raccourcir, s'élargir, tandis que l'organe vibratile est rentré à l'intérieur de l'urne et que le péristome se contracte au-dessus de lui, comme un sphincter, de manière à fermer complètement l'ouverture de l'urne. Pendant que ce mouvement s'opère, la partie postérieure du corps forme, chez plusieurs espèces, des replis très-prononcés, comparables à l'invagination réciproque des différents éléments d'un tube de télescope. Chez les Vorticellines à pédicule contractile, le pédicule se contracte en même temps, son sommet se rapprochant brusquement de sa base. En considérant les planches de M. Ehrenberg, on trouve les contractions du pédoncule représentées de deux manières, à savoir comme des contractions en spirale, puis comme des contractions en zig-zag dans un plan vertical. Ce dernier mode de contraction n'est représenté qu'une seule fois, à savoir sur la planche XXXVI, fig. V, chez un individu rapporté par l'auteur au *Carchesium polypinum*. Dans le texte, M. Ehrenberg ne dit rien qu'on puisse rapporter à ce second mode de contraction, et aucun observateur, à l'exception de M. Czermàk, n'a fait attention à ce curieux dessin. M. Czermàk se contente, du reste, d'appeler l'attention des savants sur les courbures en zig-zag figurées par M. Ehrenberg; mais il déclare n'avoir jamais lui-même rien vu de semblable, et il ne semble même pas éloigné de croire que le dessin repose sur une erreur. Pendant longtemps, nous avons cru aussi à une erreur de dessin dans la figure en question. Toutefois, nous avons dû changer d'opinion après avoir rencontré nous-mêmes, dans la mer du Nord, une espèce qui présente un mode de contraction parfaitement identique à celui que M. Ehrenberg figure dans son prétendu *Carchesium polypinum*. Cette espèce est le *Zoothamnium nutans* (V. pl. I, fig. 4). Chez aucune autre espèce nous n'avons vu se présenter un phénomène semblable. Nous avons, en particulier, toujours vu le *Carchesium polypinum* se contracter d'une manière normale, c'est-à-dire en hélice; aussi avons-nous été conduits à nous demander si la figure en question de M. Ehrenberg, représente bien réellement un *Carchesium polypinum*, et nous avons dû résoudre cette question par la négative. En effet, les individus γ, δ et ζ de la fig. 5 (Pl. XXXVI) de M. Ehrenberg, n'ont aucunement le port du *Carchesium polypinum*, et la colonie ζ, en particulier, est contractée à la manière d'un Zoothamnium, tous les individus, sans exception, étant contractés à la fois. Il est donc probable que les trois dessins γ, δ, ζ, ne représentent point le vrai *Carchesium poly-*

pinum, mais un Zoothamnium, dont le pédoncule est, comme celui du *Z. nutans,* susceptible de former des zig-zag dans un seul et même plan.

Des opinions fort diverses se sont fait jour relativement à l'élément auquel il faut attribuer la contractilité dans le pédicule des Vorticellines. M. Ehrenberg considérait le filament central comme un muscle strié transversalement, tandis que M. Dujardin cherchait le siége de la contractilité uniquement dans la substance corticale. Mais ces deux auteurs n'avaient pas fait une étude histologique suffisante du pédoncule contractile des Vorticellines, et ne pouvaient, par conséquent, étayer leurs opinions de preuves suffisantes. C'est M. Czermàk[1], l'auteur d'un travail très-remarquable sur le pédicule des Vorticellines, qui, le premier, a représenté d'une manière parfaitement exacte la structure de cet organe. MM. Ehrenberg, Dujardin et Eckhard se contentaient de considérer le pédicule comme un cylindre aplati, contenant une cavité où se logeait un muscle spiral. MM. Czermàk et Stein ont montré plus tard que le canal n'a pas une position parfaitement axiale, mais qu'il est lui-même excentrique et contourné en une hélice à tours allongés. Tandis que tous les auteurs n'avaient reconnu dans le pédoncule que deux éléments histologiques, à savoir le filament central (le muscle de M. Ehrenberg) et la substance corticale (improprement nommée *perimysium* [Muskelscheide] par M. Eckhard), M. Czermàk en a découvert encore un troisième chez le *Carchesium polypinum.* C'est une couche granuleuse intermédiaire, c'est-à-dire logée entre le filament central et la substance corticale. M. Leydig l'a décrite, depuis lors, comme étant la tunique du muscle. Cette couche granuleuse paraît exister non pas seulement chez le *Carchesium polypinum,* mais chez toutes les Vorticellines à pédoncule contractile. Il est vrai que, chez certaines espèces, en tête desquelles se trouvent le *Carchesium polypinum* et surtout le *Carchesium spectabile,* elle atteint un développement très-considérable.

Quant à M. Stein, il a bien aperçu, lui aussi, cette couche intermédiaire, mais il ne la considère pas comme un élément histologique particulier. Il n'en fait mention qu'une seule fois, en disant que la paroi du canal dans le pédoncule des genres Vorticella, Carchesium et Zoothamnium, est recouverte de fines granulations qu'on pourrait être tenté de prendre pour une membrane spéciale (p. 78).

1. Ueber den Stiel der Vorticellen. — Zeitschr. f. wiss. Zool., IV, p. 438.

Reste à savoir auquel de ces trois éléments il faut attribuer la propriété contractile. M. Czermàk s'est appliqué à démontrer, par une analyse approfondie, que la contractilité ne peut résider que dans le filament central. Nous ne reproduirons pas ici son argumentation remarquable avec laquelle nous sommes parfaitement d'accord, et nous renvoyons le lecteur à la démonstration exacte, donnée par cet auteur, de la nécessité que le pédoncule se contracte en spirale. Ce mode de contraction est, en effet, une conséquence immédiate de la structure anatomique du pédoncule.

M. Stein, qui, en dépit de M. Czermàk, veut soutenir l'opinion de M. Dujardin et enlever la contractilité au filament central pour en faire hommage à la substance corticale, n'appuie point son opinion, comme l'a fait son antagoniste, de preuves rigoureuses. Il base seulement sa manière de voir sur la circonstance que, lorsque le pédicule d'une Vorticelline est arraché de l'objet auquel il était fixé, il ne perd pas pour cela sa contractilité. Mais cette observation, qui est parfaitement exacte, ne justifie aucunement les conclusions que M. Stein voudrait en tirer. Les rapports du filament central à l'animal et à la substance corticale du pédicule ne sont nullement modifiés, lorsque ce pédicule se trouve fortuitement séparé de son point d'attache. En effet, comme M. Stein le sait du reste fort bien, chez aucune espèce, le filament central ne va s'attacher lui-même aux objets étrangers. La base du pédoncule est formée, dans toute son épaisseur, par la substance corticale, et le canal qui contient la substance granuleuse intermédiaire et le filament central ne commence jamais qu'à une certaine distance au-dessus du point d'attache du pédoncule. Il est vrai que, lorsque le pédoncule est coupé dans son milieu, la partie qui est attenante au corps de l'animal conserve encore sa contractilité. Mais ce fait-là, non plus, ne parle aucunement en faveur de M. Stein. Ce savant prétend que, si le filament central était un muscle, la contractilité du pédoncule devrait disparaître en semblable occurence. Nous ne voyons pas pourquoi. Cela serait exact, si le filament central était librement étendu dans le calibre du canal hélicoïdal, parce qu'alors le muscle, en se contractant, se raccourcirait dans l'intérieur de la cavité, sans pouvoir nullement agir sur la substance corticale. Or, il n'en est point ainsi. Le filament central est adhérent, par toute sa surface, à la substance granuleuse intermédiaire, et celle-ci adhère à son tour à la substance corticale. Les trois éléments histologiques du pédoncule sont donc solidaires les uns

des autres dans leurs mouvements; et, si le filament central se contracte activement, la couche intermédiaire et la couche corticale doivent nécessairement se contracter passivement.

M. Czermàk pense trouver une preuve évidente de la contractilité du filament dans la circonstance que, partout où ce filament est détruit, le pédoncule perd la propriété de se contracter. Toutefois, cette preuve n'est pas suffisante; car, si l'on admet, avec M. Stein, que la substance corticale est seule contractile, et que le filament n'est que l'organe au moyen duquel l'animal exerce sa souveraineté sur cette substance corticale, le nerf moteur en quelque sorte, il est clair que la contractilité cessera aussi toutes les fois que ce filament conducteur de la volonté sera détruit. M. Czermàk donne un argument bien plus favorable à son opinion, lorsqu'il remarque qu'un pédoncule, bien qu'isolé de l'animal qui le surmontait, reste souvent contracté aussi longtemps que le filament central est intact; mais que, dès que celui-ci vient à être détruit par la macération, le pédoncule s'étend de nouveau. C'est là une preuve irrécusable de la contractilité du filament central et de l'existence d'un antagonisme passif (expansion par élasticité) dans la substance corticale.

Le filament central ou le muscle, comme nous le nommerons désormais, se continue dans l'intérieur du corps des Vorticellines. Déjà M. Ehrenberg aurait remarqué une prolongation de ce genre chez la *Vorticella Convallaria*. M. Eckhard a confirmé cette observation et l'a étendue à la *Vorticella nebulifera*, et M. Stein, au *Carchesium polypinum*. Ni M. Stein, ni M. Eckhard, ni M. Czermàk, n'ont cependant compris la modification que subit le muscle en passant du pédoncule dans le corps de l'animal. Tous trois prétendent que le filament central, en pénétrant dans le corps, se bifurque en deux branches divergentes, qui vont se perdre dans le parenchyme. Or, c'est là une erreur d'optique, comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire ailleurs. Dans le fait, le muscle, en pénétrant dans la partie postérieure du corps, s'épanouit en une membrane conique, dont la section parallèle à l'axe, suivant le plan focal du microscope, donne la bifurcation en V, signalée par MM. Eckhard et Stein. — M. Stein refuse d'accorder la moindre importance à la bifurcation du muscle, ou, pour parler plus exactement, à son épanouissement conique. Il se méprend, décidément, sur ce point, car la partie postérieure du corps des Vorticellines prend part aux contractions

saccadées du pédoncule, précisément jusqu'au point où la membrane conique disparaît pour se perdre dans le parenchyme. C'est même là une des meilleures preuves qu'on puisse donner de la contractilité du filament central du pédoncule et de la non-contractilité de la substance corticale. En effet, la contractilité existe partout où se trouve le filament central, même dans l'épanouissement conique de celui-ci, bien que la couche corticale n'existe pas autour de cet épanouissement.

Dans les Vorticellines non pédicellées ou pourvues d'un pédoncule non contractile, la partie du muscle que nous avons désignée sous le nom d'épanouissement en membrane conique subsiste néanmoins. Voilà pourquoi la partie postérieure du corps de ces animaux présente les mêmes contractions saccadées que la partie correspondante des espèces à pédoncule contractile[1].

Quant à ce qui concerne la direction de l'hélice du pédoncule, M. Czermàk dit qu'elle est variable, et qu'il a observé aussi bien des pédoncules læotropes que dexiotropes. Nous n'avons pas d'observations personnelles à cet égard.

M. Ehrenberg avait nommé le muscle du pédoncule des Vorticellines un muscle strié transversalement. Ses successeurs n'ont pu retrouver les stries, à l'exception de M. Leydig, qui fait consister le muscle en une série de *particules primitives* cunéiformes, enchevêtrées les unes dans les autres. Sans vouloir contester l'exactitude de l'observation de M. Leydig, que nous n'avons cependant pas réussi à répéter, nous remarquons que, chez le *Zoothamnium alternans,* nous avons trouvé le muscle très-évidemment composé de fibrilles longitudinales. Chez un individu arraché à son point d'attache, le muscle, macéré dans la partie la plus voisine du point de rupture, s'était divisé en un grand nombre de fibres contournées en spirale. (V. pl. II, fig. 4.)[2]

1. M. Ehrenberg paraît, du reste, avoir déjà remarqué cette membrane musculaire chez l'*Epistylis Galea.*

2. Nous remarquerons en passant que notre figure peut donner lieu à une autre interprétation et qu'on pourrait songer à ne voir dans ces fibres que l'expression des plis d'un sarcolemme. Tandis que cette feuille était à l'impression, je soumis le dessin en question à la Société de Biologie de Paris (séance du 27 Mars 1858). M. Rouget, professeur agrégé à l'Ecole de médecine de Paris, duquel je n'avais pas l'honneur d'être connu personnellement, était présent à cette séance et me déclara, sur l'inspection de mon dessin, que je ne pouvais avoir eu affaire à des fibres, mais seulement à des plis. Il ne pouvait, disait-il, y avoir de doute pour lui à cet égard, attendu qu'il savait, par ses observations sur toutes les autres classes d'animaux, que les stries longitudinales présentées par les éléments musculaires sont dues à des plis et non à des fibres. Je me contentai de répondre que c'était, dans le fond, un transport à la fibre musculaire du débat relatif au tissu conjonctif, dans lequel M. Reichert et son école appellent *plis* ce que d'au-

En résumé, nous considérons, avec M. Czermàk, le filament central du pédoncule des Vorticellines contractiles comme l'élément contractile, et nous pensons devoir chercher, comme lui, le siége de la force expansive antagoniste dans la substance corticale. Quant à la substance granuleuse intermédiaire, il est fort probable qu'elle est identique avec le parenchyme du corps. C'est la prolongation de ce parenchyme dans l'intérieur de la cavité du pédicule.

Les contractions saccadées, soit du corps des Vorticellines, soit du pédoncule de beaucoup d'entre elles, offrent un cachet si particulier, qu'on conçoit qu'il ait pu venir à l'idée de M. Perty de réunir dans une division commune, sous le nom de *Spastica,* tous les infusoires qui présentent des contractions semblables. Toutefois, cette division des *Spastica* est peu naturelle, puisqu'elle a conduit M. Perty à réunir aux Vorticellines les Stentors et les Spirostomes. D'ailleurs, il est d'autres infusoires qu'on serait obligé de faire rentrer dans cette division, bien que leurs affinités naturelles soient d'un côté tout différent. Ainsi, par exemple, l'*Oxytricha retractilis* devrait forcément compter parmi les Spastica, tels que les définit M. Perty, et c'est cependant une véritable Oxytrique.

Les Vorticelles, bien qu'étant, à l'exception des Trichodines, fixées durant la plus grande partie de leur vie, sont toutes susceptibles de mener momentanément une vie errante. Elles se munissent, dans ce but, d'une couronne de cils postérieure, se détachent de leur pédoncule et nagent librement dans l'eau, leur partie antérieure étant contractée et regardant en arrière. Dans ce passage de l'état fixe à l'état errant,

tres nomment *fibres.* — « Comment ! s'écria M. Rouget, je crois que vous vous permettez d'élever des doutes sur l'exactitude de mes observations ! » — « Non, Monsieur, répondis-je ; il ne s'agit point de l'exactitude des observations, mais seulement de l'interprétation de celles-ci : la preuve, c'est que nous acceptons tous deux ce dessin, mais que nous l'expliquons différemment. » — « Ah ! *Monsieur l'Allemand !* s'écria M. Rouget, lorsque je vous parle d'une observation, c'est qu'elle est de moi, et qu'elle est bien faite, et il n'y a que moi qui puisse le savoir ! Si donc vous vous permettez de conserver le moindre doute sur cette question, je vous donne à choisir entre une paire de soufflets et deux coups d'épée dans le ventre ! ! » — Je ne cite ces brutalités ridicules que pour montrer qu'en certain lieu on est moins disposé à résoudre les problèmes histologiques avec le scalpel de l'anatomiste qu'avec celui du spadassin. M. Rouget s'étant permis, dans l'étrange conversation à laquelle je viens de faire allusion, plus d'une parole offensante pour les savants allemands en général, je profiterai encore de l'occasion pour lui enseigner, ce qu'il paraît ignorer, que la science est cosmopolite et ne reconnaît aucune division territoriale ni linguistique. D'ailleurs, pour ce qui me concerne, je suis né sur le beau sol d'Helvétie, et je puis (comme citoyen, non comme savant) m'enorgueillir d'une pareille patrie ; mais si le sort m'eût fait naître Allemand, je me ferais une gloire de l'être.

E. C.

la Vorticelline change subitement de forme, et chaque espèce paraît adopter alors une forme déterminée. Malheureusement, on n'a pas jusqu'ici fait assez d'attention à ces formes libres, qui fourniraient, sans aucun doute, des caractères excellents pour la distinction des espèces. Les unes, en effet, se contractent en un cylindre long et étroit; d'autres se transforment en un disque aplati ou en une sphère; d'autres retirent la partie antérieure dans la partie postérieure, de manière à former une véritable invagination; d'autres présentent une invagination précisement inverse, la partie antérieure se retirant dans la partie postérieure; d'autres, enfin, nagent, le péristome ouvert, à l'aide de leur organe vibratile, et leur partie antérieure est alors dirigée en avant, pendant la natation, et pas en arrière, comme c'est la norme. Nous désirons attirer tout spécialement l'attention des observateurs sur ce point, attendu que la détermination des espèces, chez les Vorticellines, étant quelque chose de fort difficile, il serait très-utile de pouvoir étayer les diagnoses spécifiques de caractères aussi positifs que la forme de la Vorticelline errante.

Nous entrerons dans les détails relatifs aux espèces de beaucoup de Vorticellines d'une manière peu circonstanciée, parce qu'un grand nombre d'espèces ont été très-bien caractérisées par M. Stein, et nous nous contenterons de renvoyer le lecteur à l'ouvrage remarquable de ce savant. Nous ne nous arrêterons qu'aux espèces nouvelles ou à celles sur lesquelles nous avons quelque chose de neuf à dire.

Tableau de la répartition des Vorticellines en genres.

							Genres.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines nues. Ire sous-famille *Vorticellea*.	Un pédoncule.	Pédoncule contractile.	Non ramifié		1. VORTICELLA.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines nues. Ire sous-famille *Vorticellea*.	Un pédoncule.	Pédoncule contractile.	Ramifié.	Chaque branche ayant son muscle spécial	2. CARCHESIUM.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines nues. Ire sous-famille *Vorticellea*.	Un pédoncule.	Pédoncule contractile.	Ramifié.	Un seul muscle, ramifié dans toutes les branches de la colonie	3. ZOOTHAMNIUM.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines nues. Ire sous-famille *Vorticellea*.	Un pédoncule.	Pédoncule non contractile			4. EPISTYLIS.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines nues. Ire sous-famille *Vorticellea*.	Pas de pédoncule.	Partie postérieure présentant un bourrelet ou sphincter circulaire			5. SCYPHIDIA.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines nues. Ire sous-famille *Vorticellea*.	Pas de pédoncule.	Pas de bourrelet ou sphincter			6. GERDA.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines cuirassées. IIe sous-famille *Ophrydina*.	Pas de vraie coque. Le pédoncule va se perdre dans une masse gélatineuse				7. OPHRYDIUM.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines cuirassées. IIe sous-famille *Ophrydina*.	Une vraie coque.	Animal fixé au fond de sa coque	Coque fixée par l'extrémité postérieure		8. COTHURNIA.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines cuirassées. IIe sous-famille *Ophrydina*.	Une vraie coque.	Animal fixé au fond de sa coque	Coque fixée par le côté		9. VAGINICOLA.
VORTICELLINA.	Privées de couronne ciliaire postérieure pendant la plus grande partie de leur vie.	Vorticellines cuirassées. IIe sous-famille *Ophrydina*.	Une vraie coque.	Animal librement suspendu dans sa coque			10. LAGENOPHRYS.
VORTICELLINA.	Munies d'une couronne ciliaire postérieure pendant toute leur vie : Vorticellines libres. IIIe sous-famille *Trichodina*						11. TRICHODINA.

1er Genre. — VORTICELLA.

Les Vorticellines sont si clairement caractérisées par leur pédoncule contractile non ramifié, que nous n'avons pas à nous arrêter sur la diagnose générique. L'étude des espèces laisse, par contre, une vaste lice ouverte à la discussion, lice dans laquelle nous éviterons cependant de descendre. En effet, les espèces sont nombreuses et fort difficiles à caractériser d'une manière positive. M. Ehrenberg en a déjà établi toute une série nombreuse, et nous n'aurions le droit de recommencer son travail qu'avec la conviction que nous pouvons réellement faire mieux que lui. Or, nous ne pouvons pas avoir cette prétention. Les dessins que M. Ehrenberg donne de ses Vorticelles sont, il est vrai, très-imparfaits pour tout ce qui concerne les détails anatomiques, comme, par exemple, la forme du péristome et de l'organe vibratile, l'implantation des cirrhes buccaux, la forme du nucléus, etc.; mais ils sont assez exacts pour ce qui concerne la forme extérieure, et ils rendent assez bien l'habitus des animaux qu'ils sont destinés à représenter. C'est là le point essentiel, parce que les espèces de M. Ehrenberg sont basées précisément sur des différences dans le port de l'animal, bien plus que sur des différences anatomiques. Celles-ci sont, d'ailleurs, peu nombreuses, et se réduisent, en général, à quelques différences dans les dimensions du péristome et de l'organe vibratile ainsi que dans la forme du nucléus. Le nucléus affecte, chez toutes les espèces à nous connues, une forme de ruban, plus ou moins contourné, mais la longueur et les courbures du nucléus sont souvent différentes chez des espèces voisines. Le nucléus le plus contourné que nous ayons observé est celui de la *Vorticella Campanula*. Malheureusement, on ne peut dire que, sous le rapport de la longueur du nucléus, chaque espèce présente un type parfaitement constant. — On peut retrouver avec certitude presque toutes les espèces ehrenbergiennes, et cependant rien n'est plus difficile que d'établir leurs diagnoses. Personne, nous le croyons, ne serait en état de déterminer les espèces uniquement d'après les diagnoses de l'ouvrage de M. Ehrenberg, ni d'après les nôtres, si nous voulions remplacer celles-ci par de nouvelles. Il est donc urgent d'accompagner les descriptions de dessins fort exacts qui puissent rendre très-

parfaitement l'habitus de ces animaux. Nous n'avons malheureusement pas de dessins en nombre suffisant pour présenter à ce sujet un travail quelque peu complet; nous avons donc préféré éliminer toutes les figures de Vorticelles et nous en tenir à celles qui existent dans les ouvrages déjà existants. Il est, d'ailleurs, une méthode qui permet de déterminer avec assez d'exactitude la plupart des espèces ehrenbergiennes en n'ayant recours qu'aux dessins de M. Ehrenberg et à ses diagnoses; elle consiste simplement dans l'étude des localités où se trouvent les Vorticelles observées. M. Ehrenberg a toujours eu égard à ce point important, qui nous a avant tout servi de guide pour retrouver ses espèces.

Il y a, en effet, des formes qu'on ne trouve jamais que dans des eaux contenant des matières en putréfaction et répandant d'ordinaire une odeur assez fétide. Telles sont, par exemple, la *Vorticella microstoma* Ehr. et la *V. Convallaria* Ehr. La première de ces deux espèces, la plus commune de toutes, est, du reste, facile à distinguer de toutes les autres, grâce à l'étroitesse de son péristome. M. Stein en a donné des figures[1] bien plus exactes que celles de M. Ehrenberg, sous le rapport anatomique, mais ces dernières sont cependant supérieures au point de vue de l'habitus général.

De plus, M. Stein représente la *V. microstoma* comme étant parfaitement lisse, tandis que nous avons toujours vu sa cuticule présenter d'une manière très-évidente les stries que représente M. Ehrenberg : ces stries ne forment, toutefois, pas un seul système transversal, comme l'indiquent les dessins de cet auteur, mais deux systèmes croisés et obliques à l'axe, dont l'un est en général beaucoup plus évident que l'autre. M. Dujardin a déjà indiqué ces deux systèmes dans sa *Vort. infusionum* (Meyen), qui est identique avec la *V. microstoma* Ehr. — La seconde espèce, la *Vort. Convallaria,* ne se laisse pas caractériser plus facilement, et l'on pourrait la confondre facilement avec des formes voisines, par exemple avec la *Vort. nebulifera* Ehr., bien que celle-ci ait un port plus élancé et plus élégant. Mais les doutes disparaissent lorsqu'on a égard à la provenance des animaux. La *Vort. Convallaria* ne se trouve, en effet, que dans les bocaux qui contiennent des matières en décomposition, ou dans les eaux stagnantes très-sales, où elle se fixe sur des débris de tous genres. La *Vort. nebulifera*

1. Loc. cit. Pl. IV, Fig. 17—20.

ne se trouve que dans des eaux très-pures sur des Hottonies, des racines de Lemna et quelques autres plantes aquatiques. Lorsqu'on la transporte dans des bocaux peu spacieux, elle y périt très-promptement, à moins qu'on ne prenne des précautions pour qu'une végétation active empêche toute espèce de décomposition fétide dans l'eau.

Il est, du reste, plusieurs des espèces de M. Ehrenberg dont nous n'oserions garantir la valeur spécifique. Sa *Vorticella hamata* et sa *V. picta* nous sont inconnues. Nous avons, il est vrai, observé des Vorticelles de taille aussi petite que la *Vort. hamata,* mais elles ne présentaient pas le port tout particulier de cette dernière. La plupart paraissaient être de jeunes exemplaires de la *Vort. microstoma* et de quelques autres espèces. En général, les très-petites Vorticelles, et il n'est pas rare d'en rencontrer de plus petites encore que la *Vort. hamata* Ehr., sont extrêmement difficiles à déterminer, et c'est surtout l'examen de ces formes-là qui nous a convaincus que nous étions bien loin d'être au clair sur la question des espèces dans le genre des Vorticelles, comme dans la famille des Vorticellines en général.

Nous avons de la peine à croire que la *Vorticella chlorostigma* Ehr. soit une espèce indépendante. En effet, M. Ehrenberg la caractérise uniquement par sa couleur verte, ce qui n'est pas suffisant pour justifier l'établissement d'une espèce particulière, puisque nous savons que la plupart des infusoires sont susceptibles de devenir verts par suite de la formation d'un dépôt de chlorophylle dans le parenchyme de leur corps. Nous avons rencontré fréquemment dans les environs de Berlin, en particulier sur des prairies submergées, des Vorticelles qui nous ont semblé parfaitement identiques à la *Vort. chlorostigma* Ehr., mais nous n'avons pu reconnaître en elles que des *Vort. nebulifera,* à parenchyme verdi par de la chlorophylle.

Quant à la *Vort. citrina* Ehr., nous ne l'avons rencontrée que rarement dans les environs de Berlin, en général sur des Lemna et dans des eaux fort limpides. Nous n'osons affirmer que sa couleur soit constante, ni, par conséquent, que sa valeur spécifique soit bien réelle, lorsqu'on se contente de la caractériser par sa couleur de citron. Toutefois, son port, si élégant, paraît la distinguer des autres espèces établies par M. Ehrenberg. C'est de la *V. Patellina* qu'elle se rapproche au plus haut degré.

Parmi les autres espèces qui ont été établies depuis M. Ehrenberg, dans le genre Vorticella, nous n'en trouvons point qui puisse subsister réellement. La *V. lunaris* Duj. (Inf., p. 554, Pl. XIV, Fig. 12) est évidemment identique avec la *V. Campanula* Ehr., quelque détestable que soit la figure qu'en donne M. Dujardin. La *V. infusionum* Duj. est, comme nous l'avons dit, synonyme de la *V. microstoma*. La *V. fasciculata* de M. Dujardin n'est pas suffisamment connue, cet auteur ne l'ayant pas étudiée lui-même et ne la basant que sur la figure qu'Otto-Fr. Mueller donne de sa *V. nutans*. M. Ehrenberg considérant la *Vort. nutans* Muell. comme identique à sa *V. Patellina,* il n'est pas improbable que la *V. fasciculata* doive être réunie à cette espèce. — La *V. ramosissima* Duj. est synonyme du *Carchesium polypinum* Ehr.; la *V. Arbuscula* Duj., du *Zoothamnium Arbuscula* Ehr. — La *V. polypina* Duj. (O.-F. Mueller) est un Zoothamnium marin.

2e *Genre.* — CARCHESIUM.

Les Carchesium sont des Vorticellines formant des colonies ramifiées, dans lesquelles chaque individu est muni d'un muscle pédonculaire spécial.

Ce n'est pas de cette manière-là que M. Ehrenberg a caractérisé son genre Carchesium. En effet, ce savant dessine chez les Carchesium un muscle unique et continu qui se ramifie dans toute la colonie, et il distingue ce genre des Zoothamnium, parce que tous les individus de la même colonie ont la même grosseur, tandis qu'on trouve çà et là sur les familles de Zoothamnium des individus plus gros qne les autres. MM. Czermàk et Stein ont été les premiers à reconnaître que les dessins de M. Ehrenberg sont inexacts par rapport au muscle du *Carchesium polypinum.* Ils ont constaté que chaque rameau est muni d'un muscle spécial, qui ne s'unit jamais au muscle du rameau voisin, et M. Stein s'est servi avec avantage de ce caractère pour distinguer les Carchesium des Zoothamnium d'une manière plus positive que ne l'avait fait M. Ehrenberg. Lorsqu'un individu d'une famille de Carchesium se divise, l'un des nouveaux individus conserve pour lui l'ancien pédoncule et l'ancien muscle, tandis que l'autre se sécrète une branche nouvelle. Cette branche n'est point creusée d'un canal

dès la base, mais elle est d'abord solide dans toute sa largeur, comme l'est la base commune de toute la colonie. Ce n'est que lorsque le pédoncule a atteint une certaine longueur, peu considérable, il est vrai, que le pédoncule se munit d'un canal central, d'un muscle et d'une couche intermédiaire. Aussi, lorsqu'un individu se contracte, il se contracte seul, à moins que ses voisins ne soient effrayés de ce mouvement et ne se contractent à leur tour. Il est cependant des individus dont la contraction exerce une influence plus grande sur la famille entière, à savoir ceux dont les muscles proviennent des rameaux principaux, en particulier celui dont le muscle se prolonge jusque dans le tronc commun de la famille. La contraction de cet individu-là entraîne, en général, la contraction plus ou moins complète de toute la famille.

ESPÈCES.

1° *Carchesium polypinum* Ehr. (Inf., p. 278. Pl. XXVI, Fig. V.)

DIAGNOSE. Carchesium en cloche, évasée à son ouverture, à cuticule lisse, et nucléus recourbé dans un plan longitudinal. Pédoncule non articulé.

Cette espèce, si répandue, est suffisamment connue par les figures et les descriptions de MM. Ehrenberg et Stein. Ce dernier a, en particulier, publié un dessin[1] qui rend très-bien la forme et le port de cette espèce. Nous ajouterons seulement que ce Carchesium se distingue par une longueur très-considérable de la soie de Lachmann, comme ce dernier l'a représenté dans son Mémoire.

2° *Carchesium spectabile* Ehr. (V. Pl. III, Fig. 1.)

DIAGNOSE. Carchesium en forme de dé à coudre, non évasé à son ouverture, à cuticule finement striée, et nucléus recourbé dans un plan longitudinal et présentant plusieurs sinuosités. Pédoncule non articulé.

Il est possible que nous nous trompions en rapportant le Carchesium dont nous donnons la figure à l'espèce que M. Ehrenberg a décrite sous le nom de *Carchesium spectabile*[2], sans en publier de dessin. Il est fort difficile de reconnaître un infusoire vorticellien sur une seule description, surtout lorsque celle-ci se restreint à une simple

1. Stein. Loc. cit. Pl. VI, Fig. 1.
2. Monatsbericht der Berliner Akademie, 1840, p. 198.

diagnose, comme celle de M. Ehrenberg : « *C. spectabile = Vorticella spectabilis.* Bory, *C. corpore conico campanulato, fronte dilatata, stipitis fruticulo spectabili, oblique conico, 2 lineas alto.* » — Quelque insuffisante que soit cette description, elle nous enseigne que les familles du *Carchesium spectabile* sont de taille considérable; et c'est bien là le cas pour notre espèce. Nous préférons donc conserver, à tout hasard, le nom de *C. spectabile,* plutôt que de former une dénomination nouvelle. Le *C. spectabile* se distingue du *C. polypinum*, non seulement par sa taille plus considérable, mais encore par un port plus solide et plus vigoureux, mais moins élégant. Le péristome n'est point largement renversé, mais seulement quelque peu évasé. Le disque de l'organe vibratile n'est pas élégamment recourbé, comme dans le *C. polypinum,* mais forme une surface simplement convexe. Le corps, dans l'état d'extension, a la forme d'un dé à coudre, presque partout de la même largeur. Il est seulement légèrement étranglé en arrière du péristome. La cuticule est très-finement striée en travers. Le nucléus présente, dans sa partie inférieure, plusieurs sinuosités très-caractéristiques.

Le pédoncule est assez semblable à celui du *C. polypinum;* il est seulement plus large et plus vigoureux, son muscle est plus fort; la couche granuleuse intermédiaire est plus développée.

Le *C. spectabile* atteint parfois une taille double de celle du *C. polypinum.* Nous l'avons toujours trouvé en abondance sur les murs d'un canal de dérivation de la Spree, qui traverse Berlin, en passant sous la place de l'Opéra et longeant le Kastanienwald : l'eau de ce canal est, en général, plus ou moins fétide.

3° *Carchesium Epistylis.* (V. Pl. I, Fig. 1.)

Diagnose. Carchesium à corps très-étroit, lisse, muni d'un nucléus courbé en arc de cercle dans un plan transversal. Pédoncule très-distinctement articulé.

Ce Carchesium se distingue, dès le premier abord, des deux précédents par son port très-particulier, qui rappelle tout-à-fait celui de plusieurs Epistylis. Son péristome n'est pas plus largement évasé que celui du *C. spectabile,* mais son corps va en se rétrécissant vers la partie postérieure beaucoup plus que chez ce dernier. Le nucléus, au lieu d'affecter une position longitudinale, comme dans les premières espèces, est

situé dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'animal et forme, pour ainsi dire, tout autour du vestibule, un anneau qui est interrompu du côté ventral.

Le pédoncule est très-distinctement articulé, et les articulations correspondent presque toujours à une bifurcation. Le tronc simple, qui est placé au-dessous de l'articulation, se renfle d'ordinaire un peu pour former l'articulation, et c'est sur ce renflement que sont implantées les deux nouvelles branches. Le muscle du tronc passe de la partie inférieure à l'articulation, à la partie supérieure, sans subir de modification, et se continue dans l'une des branches.

Nous n'avons jamais vu cette espèce former des familles aussi nombreuses en individus que les deux précédentes. Rarement on trouve des familles de plus de cinq à six individus, et, chez celles-là, il arrive en général que le muscle et la couche granuleuse disparaissent dans les segments ou entre-nœuds inférieurs. Les branches supérieures de la colonie conservent alors seules leur contractilité.

La longueur moyenne des individus est de 0,05^{mm}. C'est donc une espèce relativement petite.

Nous avons observé ce Carchesium, vivant, en parasite, soit sur le corps, soit sur le fourreau de larves de phryganides pêchées dans des étangs du Thiergarten de Berlin. M. Lachmann nous a communiqué une figure d'un Carchesium qu'il a observé sur des larves de cousin *(Culex pipiens)*. Nous regardons comme fort probable que cette espèce est la même que notre *C. Epistylis*. Sa forme s'en rapproche en effet beaucoup, et son pédoncule paraît être articulé. Les familles sont peu nombreuses en individus. Malheureusement, le dessin de M. Lachmann ne nous enseigne rien au sujet du nucléus. Les kystes de ce Carchesium sont, d'après M. Lachmann, ovales et chagrinés à leur surface.

L'espèce à laquelle M. Ehrenberg donne le nom de *Carchesium pygmæum* (Infusionsthiere, p. 291), et dont il n'a pas publié de figure, a été décrite d'une manière trop imparfaite pour qu'il soit possible de la reconnaître. Elle vit en parasite sur les Cyclopes et des larves d'Ephémères. M. Stein le rapporte avec doute à son *Zoothamnium Parasita*.

3e Genre. — ZOOTHAMNIUM.

Les Zoothamnium se distinguent clairement des Carchesium, par la circonstance qu'un muscle commun se ramifie dans toutes les branches de la famille, et que, par suite, les différents individus d'une même famille sont plus ou moins solidaires les uns des autres dans leur contraction.

Nous adoptons dans toute son étendue le genre Zoothamnium tel qu'il a été circonscrit par M. Stein. M. Ehrenberg lui avait donné des caractères bien différents, en ne différenciant les Zoothamnium des Carchesium que par la présence, sur les arbres zoothamniens, de quelques individus beaucoup plus gros que les autres et possédant une forme globuleuse, au lieu de la forme campanulaire ordinaire; ces individus devaient être distribués, çà et là, à l'aisselle des bifurcations de l'arbre. Si nous nous en tenions à cette définition de M. Ehrenberg, la plupart des espèces que nous allons énumérer dans le genre Zoothamnium devraient être reléguées parmi les Carchesium. C'est dire déjà que le caractère donné par M. Ehrenberg, bien qu'à notre avis insuffisant ou incommode pour caractériser un genre, a bien une valeur réelle. En effet, M. Stein a très-décidément tort, lorsqu'il suppose que les gros individus, dont M. Ehrenberg fait mention, n'appartiennent pas réellement à la famille sur laquelle on les rencontre, mais que ce sont de gros individus, de la même espèce, provenant d'une famille plus ancienne, qui, après s'être détachés de leur souche première, sont venus se fixer sur une famille plus jeune. Il existe sans aucun doute des Zoothamnium qui présentent, dans une même famille, les deux formes d'individus décrites par M. Ehrenberg. Nous n'avons, il est vrai, pas été assez heureux jusqu'ici pour rencontrer le *Zoothamnium Arbuscula,* la seule espèce observée par M. Ehrenberg (car nous ne pouvons compter le soi-disant *Z. niveum* d'Abyssinie, observé d'une manière si imparfaite, que le dessin ne permet pas seulement de reconnaître une Vorticelline); mais le *Zoothamnium alternans* de la mer du Nord nous a présenté les deux catégories d'individus en question. D'ailleurs, M. Dujardin lui-même, qui rejetait toutes les divisions génériques établies par M. Ehrenberg chez les Vorticellines à pédoncule contractile, distingue

bien, chez sa *Vorticella Arbuscula* (*Zoothamnium* Ehr.), en outre des individus campaniformes, des corpuscules blancs, globuleux, beaucoup plus gros et fixés aux aisselles des rameaux.

M. Ehrenberg admet que les individus globuleux sont originairement semblables aux autres; mais, qu'au lieu de continuer à se diviser, ils deviennent plus gros, et finissent par se détacher. Tel est, en effet, le cas, car ces individus-là n'ont pas une forme essentiellement différente des autres; ils sont seulement contractés, l'organe vibratile étant retiré à l'intérieur, et on les voit se munir d'une couronne de cils vibratiles postérieurs. Par contre, nous n'avons pas vu d'individus de grosseur normale se munir d'une couronne semblable. Il paraît donc vraisemblable que ces gros individus sont dans la règle seuls susceptibles de se détacher pour devenir les fondateurs de nouvelles colonies. — M. Ehrenberg remarque déjà, chez son *Zoothamnium Arbuscula,* que les gros individus sont toujours situés à l'aisselle d'une bifurcation, et il explique la chose en admettant que, des deux individus issus de la division, l'un se divise aussitôt de nouveau et forme les deux branches de la bifurcation, tandis que l'autre, la *tante,* comme il le nomme fort justement, reste stationnaire, et ne subit aucune division spontanée. Chez le *Zoothamnium alternans*, les gros individus sont aussi placés à l'aisselle des bifurcations. Cependant, il n'est pas parfaitement exact que la *tante* ne subisse jamais de division spontanée. Nous avons vu jusqu'à trois gros individus globuleux fixés au même point, et ces trois individus résultaient évidemment de ce que la tante s'était immédiatement divisée en deux *cousines,* dont l'une s'était munie aussitôt d'une couronne ciliaire postérieure, tandis que l'autre s'était divisée de nouveau, sans sécréter de pédoncule, en deux *arrière-cousines,* qui s'étaient munies à leur tour d'une couronne ciliaire postérieure. Ainsi, dans ce cas, les trois gros individus étaient non pas les tantes des individus portés par la bifurcation voisine, mais ils représentaient deux générations, l'une étant une *cousine,* les deux autres des *arrière-cousines*.

Cette circonstance très-intéressante que, chez quelques Zoothamnium, certains individus déterminés sont, dans l'état normal, seuls destinés à fonder de nouvelles colonies, pouvait faire désirer l'érection de ces espèces-là en un genre particulier, qui coïnciderait avec le genre Zoothamnium proprement dit de M. Ehrenberg. Malheureusement, la présence de ces gros individus ne fournit pas un caractère zoologique

suffisant. En effet, il est indubitable qu'on doit rencontrer fréquemment des familles qui ne portent que de petits individus, soit parce qu'elles n'en ont pas encore engendré de gros, soit parce que les gros qu'elles portaient se sont déjà détachés pour aller fonder ailleurs des familles nouvelles. Voilà pourquoi nous avons préféré adopter le genre Zoothamnium tel qu'il a été délimité par M. Stein, bien que la plupart de ses espèces se trouvent alors ne jamais former les gros individus en question.

ESPÈCES.

Jusqu'ici trois espèces de Zoothamnium ont été décrites, savoir :

1° *Z. Arbuscula*. Ehr. Infus., p. 289, Pl. XXIX, Fig. 11.

2° *Z. Parasita*. Stein. Infus., p. 84, Pl. III, Fig. 44.

3° *Z. affine*. Stein. Infus., p. 218,— 223. Pl. III, Fig. 46.

La première nous est inconnue. Les deux autres, qui ont été observées par M. Stein, sur de petits crustacés d'eau douce, ont été également revues par nous; mais, comme nous n'avons rien de neuf à dire sur elles, nous nous contentons de renvoyer aux descriptions et aux figures de cet auteur.

4° *Zoothamnium alternans*. (V. Pl. II, Fig. 1—4.)

Diagnose. Famille à tronc et à branches très-épais et striés transversalement, mais non articulés. Individus très-évidemment striés et de deux grosseurs : les petits formant des branches très-régulièrement pennées, les gros placés çà et là aux aisselles des bifurcations.

Cette espèce se distingue par un port tout particulier. Tandis que les autres sont en général plus ou moins corymbiformes, celle-ci forme des arbres à branches courtes et très-régulièrement alternantes. La forme de ces familles a sa cause dans un arrêt de division spontanée qui frappe en général l'un des deux individus issus de chaque division. Lorsqu'un individu A se divise en deux individus B et B', l'un de ces deux, B par exemple, ne se forme qu'un pédoncule fort court et son développement reste stationnaire à partir de ce moment, tandis que l'autre, B', sécrète un pédoncule plus long, puis se divise en deux nouveaux individus, C et C', dont le premier, qui est toujours placé du côté de la branche opposé à celui où se trouvait l'individu B, ne forme



qu'un pédoncule très-court et ne se divise pas davantage, tandis que B' forme un pédoncule plus long et se divise en deux individus D et D'. L'individu D ne se divise pas; mais D' se partage en E et E', et ainsi de suite. Le résultat final est que chaque branche de l'arbre est composée d'une série d'individus à pédoncule fort court, placés alternativement à droite et à gauche de la branche.

M. Ehrenberg remarque déjà que chez son *Zoothamnium Arbuscula* les pédoncules particuliers à chaque individu sont fort courts, mais il ne dit pas qu'ils aient une position aussi régulièrement alternante que chez le *Z. alternans*, et sa figure ne parle pas en faveur d'une telle alternance. Mais chez le *Zooth. Arbuscula,* la famille est portée par un tronc unique fort long qui se divise subitement en un nombre très-considérable de branches, ce qui n'est pas le cas chez le *Z. alternans*, dont les ramifications sont toutes dichotomiques.

Lorsque les individus sont contractés sur leur pédoncule, leur corps prend en général une forme un peu recourbée, parce qu'il se contracte d'un côté plus fortement que de l'autre. Le nucléus est recourbé en S et placé transversalement. Il a identiquement la même forme chez les gros individus que chez les petits.

Les gros individus (fig. 3) qui sont sur le point de se séparer de la famille ont une forme presque sphérique, et leur couronne ciliaire est placée très-peu en arrière de l'équateur. Aussi longtemps qu'ils n'ont pas encore atteint leur grosseur définitive et qu'ils ne possèdent pas encore de couronne ciliaire, ces gros individus ne sont pas contractés en sphère, mais conservent une forme de poire (Fig. 2).

Les gros individus atteignent un diamètre de 0^{mm}, 12. Les petits ont en maximum une largeur de 0^{mm}, 058. Le tronc principal de la famille mesure jusqu'à 0^{mm}, 040 en diamètre.

Nous avons observé seulement deux familles de cette espèce, arrachées toutes deux à leur point d'attache, dans la mer du Nord, près de Glesnæsholm (côte occidentale de Norwége).

5. *Zoothamnium glesnicum.* (V. Pl. II, Fig. 2.)

Diagnose. Famille à tronc et branches minces, striés transversalement et présentant des articulations de distance en distance. Animaux lisses présentant une disposition alternative sur les branches de la famille.

Cette espèce est voisine de la précédente, bien que les individus qui forment cha-

que famille soient relativement beaucoup plus gros. Elle s'en distingue toutefois facilement par la présence d'articulations distinctes disposées sur toute la longueur du pédoncule. Ces articulations ne sont pas placées régulièrement au-dessous de chaque articulation, comme chez le *Carchesium Epistylis*, et ne sont pas non plus aussi nettement dessinées que chez celui-ci ; mais elles se trouvent çà et là, en général au nombre d'une ou quelquefois de deux entre chaque bifurcation. — Du reste, le tronc est beaucoup plus mince et par suite plus gracieux que celui du *Z. alternans*.

Nous avons négligé de mesurer les individus de cette espèce, mais, d'après nos dessins, nous pouvons estimer leur taille à environ une fois et demie ou deux fois celle du *Z. alternans*.

Nous avons trouvé plusieurs fois le *Zooth. glesnicum* dans la mer du Nord, près de l'îlot de Glesnæs (de là son nom), sur la côte de Norwége. Toutes les familles observées avaient été obtenues au moyen de la pêche pélagique, et elles étaient séparées de l'objet qui les portait naguère.

6° *Zoothamnium nutans*. (V. Pl. I, Fig. 3 et 4.)

Diagnose. Familles peu nombreuses, composées en général d'un ou deux individus ; pédoncule lisse et articulé. Animaux penchés sur leur pédoncule.

Cette espèce se reconnaît au premier abord comme une espèce distincte ; mais on peut hésiter quelque temps sur sa position générique. Pendant quelque temps, en effet, nous l'avons considérée comme une Vorticelle, parce que tous les individus que nous avions rencontrés étaient isolés. Toutefois, nous ne tardâmes pas à en trouver d'autres réunis deux à deux et présentant d'une manière indubitable les caractères du genre Zoothamnium. Nous ne pouvons affirmer que le *Z. nutans* ne forme pas de familles plus nombreuses, mais jamais nous n'en avons rencontré qui comptassent un plus grand nombre de membres. Malgré cela, le pédoncule n'est point court comme celui du *Z. Parasita,* espèce dont les familles sont en général aussi peu nombreuses. Il est, au contraire, long et en outre grêle et tout-à-fait lisse. De distance en distance, le pédoncule est orné d'articulations très-évidentes, que le muscle traverse, comme chez toutes les espèces à rameaux articulés, sans subir de modification. Nous avons toujours vu une articula-

tion presque immédiatement au-dessous de la bifurcation du pédoncule, mais le tronc commun en offre en outre constamment une ou deux autres.

Le corps est en général incliné sur sa tige, le côté dorsal tourné vers le bas. Le disque vibratile est très-aplati. La cuticule présente des stries obliques très-fines et très-difficiles à apercevoir, qui deviennent cependant plus évidentes lorsque l'animal se contracte (V. fig. 4).

La vésicule contractile est placée beaucoup plus haut que chez aucune des autres espèces. Elle se trouve immédiatement au-dessous du disque de l'organe vibratile.

C'est cette espèce dont le pédoncule présente les singulières contractions en zigzag, dont nous avons parlé ailleurs. C'est un infusoire marin, abondant dans le fjord de Bergen, en Norwége, où il paraît résider de préférence sur des floridées et autres algues.

7° *Zoothamnium Aselli.* (V. Pl. III, Fig. 9 et 9A.)

Diagnose. Famille à pédoncule non articulé, très-épais, portant des individus très allongés, qui ont tout à fait le port de l'*Epistylis plicatilis*.

Cette espèce ne nous est connue que par plusieurs dessins de M. Lachmann. Elle est caractérisée par un port beaucoup plus solide et plus vigoureux que les espèces précédentes. Cette vigueur est vraie non seulement du pédoncule, comme chez le *Z. alternans,* mais aussi des individus eux-mêmes. Ceux-ci sont, à l'état d'extension, cylindriques, bien que rétrécis en arrière, tout-à-fait comme la forme la plus fréquente de l'*Epistylis plicatilis*. Le péristome n'est pas écrasé et renversé en dehors, comme cela a lieu dans les autres espèces. Les individus libres ont la forme d'un disque très-épais, ou plutôt d'un sphéroïde très-aplati, portant la couronne ciliaire un peu au-dessous de son équateur.

Le nucléus est très-caractéristique, à en juger par les dessins que nous avons sous les yeux : il est fort petit, et se présente sous la forme d'un corps ovalaire situé tout auprès du vestibule. Tous les autres Zoothamniums ont, au contraire, un nucléus en forme de ruban.

M. Lachmann ne nous a pas communiqué la mesure des individus isolés, qui dé-

passent de beaucoup, sans aucun doute, la taille des autres Zoothamnium décrits. En revanche, il nous apprend que cette espèce forme des familles nombreuses, vivant, en parasites, sur l'*Asellus aquaticus*, et atteignant même une hauteur de deux lignes.

Nous avons déjà vu que le *Z. niveum* Ehr. ne peut être considéré comme une espèce suffisamment caractérisée. Il en est de même du *Z. flavicans* de M. Eichwald (2[ter] *Nachtrag zur Infusorienkunde Russlands*, p. 44, pl. VIII, Fig. 23.), qui, de l'aveu de cet observateur, ne possède pas de pédoncule contractile et ne montre même aucune trace de mouvement!

4[me] *Genre.* — EPISTYLIS.

Les Epistylis comprennent toutes les Vorticellines pédicellées à pédoncule non contractile.

D'après cette définition, notre genre correspond aux genres Épistylis et Opercularia de MM. Ehrenberg et Stein. En effet, nous ne voyons aucune raison suffisante pour séparer les Operculaires des Epistylis. M. Ehrenberg établissait entre ces deux genres la même différence qu'entre ses Zoothamnium et ses Carchesium, c'est-à-dire qu'il ne réservait le nom d'Opercularia qu'aux espèces qui portaient, aux aisselles des bifurcations, des individus plus gros que les autres. M. Stein a objecté à cette distinction que, pendant un laps de temps de cinq années, il a eu souvent l'occasion d'observer l'*Opercularia articulata,* la seule espèce du genre que M. Ehrenberg ait décrite, mais que jamais il n'a vu trace des gros individus en question. Notre propre expérience vient tout-à-fait à l'appui du dire de M. Stein. Ce dernier pense donc que M. Ehrenberg s'est trompé, et que les gros individus que ce savant a observés n'appartiennent point originairement à la famille qui les portait, mais qu'ils étaient venus fortuitement se fixer sur elle. — Sans approfondir jusqu'à quel point M. Stein peut avoir raison dans sa manière de voir, nous remarquerons que dans tous les cas la présence de ces gros individus ne peut fournir un caractère *zoologique* suffisant à l'établissement d'un

genre particulier, et cela par des raisons que nous avons déjà énumérées à propos des Zoothamnium.

Les Operculaires de M. Stein sont caractérisées d'une manière tout aussi insuffisante que celles de M. Ehrenberg; leur caractère principal doit consister en ce que la membrane qui revêt intérieurement le péristome se prolonge au-dessus de celui-ci, comme une manchette délicate et transparente, qui forme une espèce de lèvre inférieure opposée à l'organe vibratile (lèvre supérieure) entouré par elle. Or, chez toutes les Operculaires à nous connues, la lèvre en forme de manchette n'est due qu'à une illusion d'optique. Ce n'est pas une membrane ondulante, mais c'est, comme M. Lachmann[1] l'a déjà remarqué, la rangée de cirrhes qui descend du bord du disque sur le flanc du pédoncule de l'organe vibratile pour se rendre dans le vestibule. Cette rangée de cirrhes existe aussi bien chez les Epistylis de M. Stein que chez ses Operculaires. La seule différence qu'il y ait entre ces dernières et les premières, c'est que le sillon qui sépare le péristome de l'organe vibratile est chez elles beaucoup plus large et plus profond. Chez les Epistylis, M. Stein a bien vu les cirrhes en question, et il a cru qu'ils étaient implantés, non pas sur le pédoncule de l'organe vibratile, mais sur le bord même du péristome. Chez ses Operculaires, c'est-à-dire chez les espèces où le sillon était largement béant, cette méprise n'était plus possible; aussi M. Stein a-t-il considéré, chez elles, la rangée de cirrhes comme étant une membrane ondulante distincte du péristome. C'est ce qui explique une seconde différence que M. Stein trouve entre ses Operculaires et toutes les autres Vorticellines. Les Operculaires, dit-il, sont le seul genre qui n'ait pas de cirrhes sur le péristome. M. Stein n'a donc vu, dans chacun des deux cas, qu'une moitié de la vérité, et en les combinant, on obtient un tableau exact de ce qui existe chez toutes les Vorticellines. En effet, chez toutes on voit surgir, entre le péristome et l'organe vibratile, des cirrhes (qui ont été reconnus comme tels par M. Stein, chez toutes, excepté les Operculaires), et ces cirrhes ne sont jamais implantés sur le péristome lui-même (ce que M. Stein ne reconnaît que chez les Operculaires), mais bien sur le pédoncule de l'organe vibratile. — La méprise de M. Stein provient essentiellement de ce que cet auteur a méconnu la disposition héli-

1. Müller's Archiv, 1856.

coïdale des cirrhes buccaux chez toutes les Vorticellines. Chez l'*Opercularia articulata*, par exemple, il dessine, sur le bord du disque vibratile, trois cercles concentriques de cirrhes. Or, ces prétendus cercles sont dans le fait trois tours de spire, placés presque dans le même plan. Si l'on continue à poursuivre l'hélice à partir de ce point, on voit que son inclinaison change considérablement et qu'elle descend rapidement autour du pédoncule de l'organe vibratile. Cette partie de l'hélice est la manchette ou lèvre de M. Stein.

Les autres différences que M. Stein cherche à établir entre ses Epistylis et ses Operculaires sont moins importantes et manquent, du reste, en grande partie de fondement. Le péristome des Operculaires, dit M. Stein, n'est pas renflé en forme de bourrelet, comme celui des Epistylis. Malheureusement, l'épaisseur du péristome n'est pas un caractère bien constant, même chez une espèce donnée. D'ailleurs, nous objecterons à M. Stein que son *Opercularia Lichtensteinii* a un bourrelet presque aussi accusé que son *Epistylis crassicollis*[1]. Puis M. Stein trouve chez les Operculaires une cavité spacieuse située entre la bouche et l'œsophage, cavité à laquelle il donne le nom de *pharynx* (Rachen). Or, cette cavité existe chez toutes les Vorticellines, comme M. Lachmann l'a démontré. C'est celle dont nous avons parlé sous le nom de *vestibule*. Enfin, d'après M. Stein, le pédoncule de l'organe vibratile prend naissance chez les Operculaires à une autre place que chez le reste des Vorticellines, mais il n'en est rien, et la différence apparente qu'a cru trouver cet auteur tient uniquement à ce qu'il a méconnu l'existence du vestibule chez toutes les Vorticellines autres que les Operculaires.

En somme, les différences qui existent entre les Operculaires de M. Stein et les autres Epistylis sont de trop peu d'importance, à notre avis, pour servir de base à une distinction générique ; aussi nous croyons-nous en droit de réunir complètement les Operculaires avec les Epistylis.

On pourrait, à meilleur droit, fonder un genre particulier pour les Epistylis, qui ne

1. Ce caractère du peu d'épaisseur ou du manque de réflexion du péristome serait le seul sur lequel on pourrait se baser pour maintenir le genre *Opercularia*, et peut-être fera-t-on bien par la suite de conserver les Operculaires comme un sous-genre des Epistylis. Dans ce cas, il faudrait former également un sous-genre pour les Zoothamnium qui, comme le *Z. Aselli*, ont un péristome non réfléchi.



forment pas de familles et qu'on trouve toujours isolées. Il y aurait alors entre ce genre et les Epistylis précisément la même différence qu'entre les Vorticelles, d'une part, et les Zoothamnium et Carchesium, d'autre part. Ce genre ne contiendrait pour le moment que l'espèce décrite plus loin sous le nom d'*Epistylis brevipes;* mais, comme il n'est pas encore parfaitement démontré qu'elle ne forme jamais de famille, nous avons préféré lui assigner provisoirement une place dans le genre Epistylis.

Nous retrouvons, à propos des Epistylis, la détermination des espèces entourées des mêmes difficultés que chez les Vorticelles. Une simple diagnose ne peut guère suffire à bien caractériser chaque forme. Il est donc urgent de posséder de bons dessins, et, en outre, d'avoir égard à la provenance des familles qu'on observe. Telle espèce vit de préférence sur les jambes de certains insectes, telle autre sur les appendices de divers crustacés, une troisième sur des coquilles de mollusques ou sur des plantes, et ainsi de suite. En ayant égard à ces circonstances, on parvient à reconnaître sans grand'peine à peu près toutes les formes décrites jusqu'ici. Il est vrai que nous n'oserions nous porter garants de la valeur spécifique de toutes ces formes-là. La suite démontrera, sans doute, s'il n'est pas possible qu'un changement du lieu d'habitation puisse amener certains changements dans le port général, le type de ramification du pédoncule, etc., changements qui obligeront peut-être à réunir sous un nom commun certaines formes considérées jusqu'ici comme spécifiquement différentes.

ESPÈCES.

Parmi les nombreuses formes décrites jusqu'ici dans le genre des Epistylis, les suivantes seulement peuvent prétendre à subsister comme espèces indépendantes :

1. *Epistylis plicatilis*. Ehr. Infus., p. 281. Pl. XXVIII, Fig. 1.—Stein. Infus. p. 11. Pl. I, Fig. 1.
2. *Epistylis branchiophila*, Perty. Zur Kennt., etc., p. 139. Pl. II, Fig. 6. — Stein, p. 123. Pl. I, fig. 10-11.
3. *Epistylis Galea*. Ehr. Infus., p. 280. Pl. XXVII, Fig. 1.
4. *Epistylis anastatica*. Ehr. Infus., p. 281. Pl. XXVII, Fig. 2. — Stein. Infus., p. 49.

5. *Epistylis digitalis*. Ehr. Infus., p. 283. Pl. XXVIII, Fig. 4. — Stein. Infus., p. 48.

6. *Epistylis crassicollis*. Stein. Infus., p. 233. Pl. VI, Fig. 25.

7. *Epistylis flavicans*. Ehr. Infus., p. 282. Pl. XXVIII, Fig. 2.

8. *Epistylis grandis*. Ehr. Infus., p. 282. Pl. XXVII, p. 3.

9. *Epistylis articulata* (*Opercularia* Ehr.). Infus., p. 287. — Stein (*Opercularia*). Infus., p. 7. Pl. II, Fig. 1, 7 et 24.

10. *Epistylis Leucoa*. Ehr., p. 283. Pl. XXVIII, Fig. 3.

11. *Epistylis berberiformis* Ehr. Monatsbcht. d. Berl. Akad., 1840, p. 199. — Stein (*Opercularia berberina*). Infus., p. 99. Pl. II, Fig. 10.

12. *Epistylis microstoma* (*Opercularia* St.). Stein. Infus., p. 229. Pl. VI, Fig. 24.

13. *Epistylis Lichtensteinii* (*Opercularia* St.) Stein. Infus., p. 225. Pl. V, Fig. 31.

14. *Epistylis stenostoma* (*Opercularia* St.). Stein. Infus., p. 74.

15. *Epistylis nutans*. Ehr., p. 284. Pl. XXIX, Fig. 1. — Stein (*Opercularia*). Infus., p. 10.

Plusieurs de ces espèces nous sont complètement inconnues. Ce sont : l'*E. Galea*, l'*E. crassicollis*, l'*E. grandis*, l'*E. Leucoa*, l'*E. microstoma*, l'*E. Lichtensteinii* et l'*E stenostoma*. Les autres ont été trop bien décrites par M. Ehrenberg, et surtout M. Stein, pour que nous nous arrêtions longtemps à elles. Une seule de ces espèces pourrait nous paraître douteuse, c'est l'*Ep. grandis* Ehr., proche voisine de l'*E. flavicans*. Toutes deux sont de fort grande taille et portées par un pédoncule extrêmement mince. L'*Epistylis grandis*, que nous ne connaissons pas, a cependant, à en juger par les figures de M. Ehrenberg, une forme de cloche plus élégante que l'*E. flavicans*. Les dessins de M. Ehrenberg rendent fort bien la forme générale de cette dernière, à laquelle nous n'avons jamais vu le péristome évasé qui paraît caractériser l'*E. grandis*. De plus, le pédoncule si mince de l'*E. flavicans* est bien décidément parcouru par un canal dans toute sa longueur, comme M. Ehrenberg l'a signalé, tandis que l'*E. grandis* paraît avoir un pédoncule solide. Une autre particularité intéressante de l'*E. flavicans*, c'est que la spire des cirrhes buccaux fait trois tours et demi environ avant d'atteindre l'entrée du vestibule. Malheureusement, M. Ehrenberg ne paraît pas s'en être aperçu ; il dit seulement, à propos de l'*E. grandis*, que la couronne des cils vibratiles que

porte le front (disque de l'organe vibratile) paraît double, mais que cette apparence est due à une illusion d'optique. Sans vouloir préjuger la question, nous pensons que cette prétendue illusion a peut-être bien une base plus positive que ne le croit M. Ehrenberg, et que la spire des cirrhes buccaux a chez l'*E. grandis*, comme chez l'*E. flavicans* et l'*E. articulata,* un parcours plus long que chez la plupart des autres espèces du genre.

L'*Ep. flavicans* présente d'ordinaire dans son parenchyme de nombreux corpuscules à peu près réniformes, réunis, en général, deux à deux. Nous ne pouvons malheureusement retrouver parmi nos esquisses rien qui ait rapport à ces corpuscules problématiques.

Quelques particularités intéressantes relatives aux variétés de forme de l'*Ep. plicatilis* seront exposées dans la troisième partie de ce travail.

16° *Epistylis invaginata.* (V. Pl. I, Fig. 5-7.)

Diagnose. Epistylis en forme dé à coudre, a péristome épais largement ouvert, munie d'un nucléus en forme de lame légèrement arquée et dirigée dans un sens tout-a-fait longitudinal. Disque non ombiliqué. Pédoncule lisse.

C'est à l'*Epistylis branchiophila* que cette espèce ressemble le plus par sa forme, bien qu'elle soit moins ventrue. Elle s'en distingue toutefois facilement par son pédoncule, qui n'est pas strié et dont les branches sont relativement beaucoup plus longues, ainsi que par la forme de son nucléus. Chez l'*Epistylis branchiophila* le nucléus est très-contourné et disposé transversalement. Chez l'*E. invaginata,* il se présente sous la forme d'une bande non contournée, mais simplement arquée, qui est placée tout-à-fait longitudinalement, et qui s'étend jusque sous le disque. Nous avons vu une fois un nucléus (Fig. 7.) dont l'extrémité postérieure était adjacente à un corpuscule pyriforme, de structure parfaitement semblable à celle du nucléus lui-même. C'était là évidemment un fragment de nucléus qui s'était détaché pour donner naissance à des embryons. On voyait, soit dans le corpuscule pyriforme, soit dans le nucléus lui-même, un certain nombre de granules grisâtres entourés chacun d'une auréole plus claire. Nous verrons, dans la troisième partie de ce travail, que le nucléus des infusoires prend, en général, une apparence analogue à l'époque qui précède immédiatement la formation des embryons.

L'*E. invaginata* adopte une forme tout-à-fait caractéristique lorsqu'elle quitte son pédoncule pour mener une vie errante. Elle se raccourcit et s'élargit de manière à prendre la forme d'un cylindre très-court, dont le quart postérieur s'invagine dans la partie antérieure à la manière d'un tube de télescope. La couronne ciliaire qui sert à la natation est implantée dans le sillon formé par le repli de l'invagination. Chez tous les exemplaires que nous avons observés, la partie postérieure était remplie de granules très-fortement réfringents, qui lui donnaient, sous le microscope, une couleur tout-à-fait noire. — Chez la forme libre, le péristome ne se contracte, en général, qu'à moitié, et les cirrhes buccaux font saillie à l'extérieur. Cependant, c'est bien la partie postérieure qui est dirigée en avant pendant la natation.

L'*E. invaginata* atteint une longueur d'environ 0^{mm}, 06, et ne forme pas de familles très-considérables. Elle vit sur les segments abdominaux de larves d'Hydrophiles.

17° *Ep. umbilicata.* (V. Pl. III, Fig. 7.)

DIAGNOSE. Epistylis à péristome peu large et non renversé. Disque de l'organe vibratile, muni en son centre d'un ombilic saillant. Pédoncule large et lisse.

Cette Epistylis, de petite taille, ne nous est connue que d'après des dessins qui nous ont été communiqués par M. Lachmann. Elle est de forme ovoïde, un peu rétrécie en avant, et son péristome, bien que séparé du corps par un léger étranglement, n'est point renversé. Le caractère le plus saillant de l'espèce est le petit mamelon en forme d'ombilic qui orne le centre du disque. — Les kystes de cette espèce (Pl. III, fig. 8.) sont ovoïdes et chagrinés.

L'*E. umbilicata* vit en parasite sur les larves du cousin *(Culex pipiens)*, et ne forme que des familles peu nombreuses.

18° *Epistylis coarctata.* (V. Pl. I, Fig. 8.)

DIAGNOSE. Epistylis à péristome non réfléchi, et extrêmement étroit. Disque très-étroit. Corps renflé en son milieu. Nucléus en lame arquée, placée transversalement. Pédoncule fort mince.

Cette Epistylis est si clairement caractérisée qu'elle ne se rapproche d'aucune autre, à l'exception de l'*Epistylis (Opercularia) stenostoma* Stein. Malheureusement,

M. Stein a négligé de donner une figure de cette dernière. La description qu'il en fait pourrait s'appliquer assez bien à notre espèce, et nous n'aurions pas hésité à considérer celle-ci comme la vraie *Ep. stenostoma*, si M. Stein n'avait pas l'air d'hésiter à séparer son *E. (Opercularia) stenostoma* de l'*Epistylis (Opercularia) articulata*. Or, il est impossible de songer au moindre rapprochement entre nos Epistylis et cette dernière. Aussi pensons-nous que l'*E. coarctata* est bien spécifiquement différente de l'*E. stenostoma*.

Cette espèce forme des familles peu nombreuses; le plus souvent on ne trouve que des individus isolés, et ce n'est que de temps à autre qu'on rencontre des arbres portant trois ou quatre individus. — M. Stein dit de son *Opercularia stenostoma*, que le pédoncule est toujours si court que tous les individus d'une famille, dont le nombre ne dépasse pas quatre à six, semblent presque sessiles. Il n'en est pas de même de notre Epistylis, dont le pédoncule, sans devenir très-long, atteint cependant une longueur bien plus considérable. En revanche, il est très-étroit, bien plus étroit que celui de l'*E. (Opercularia) stenostoma*, à en juger d'après les termes dont se sert M. Stein.

L'*E. coarctata* atteint parfois une taille de $0^{mm}, 05$. La plupart des individus sont cependant un peu plus petits. Cette espèce se rencontre çà et là, soit sur des têts de mollusques, soit sur des débris de végétaux. Elle ne dédaigne pas les eaux croupissantes, et n'est pas rare aux environs de Berlin.

19° *Epistylis brevipes*. (V. Pl. II, Fig. 9.)

DIAGNOSE. Epistylis à corps long, cylindrique, susceptible de se plisser en arrière pendant la contraction. Nucléus ayant la forme d'un disque ovale. Pédoncule large, mais si court, que les animaux ont l'air sessiles.

Cette espèce rappelle, par sa forme, l'*Epistylis plicatilis*, mais elle s'en distingue par la forme de son nucléus et par la circonstance qu'elle ne forme pas de nombreuses familles en corymbe. Presque toutes les Epistylis ont un nucléus allongé, linéaire, souvent arqué ou contourné. L'*Epistylis brevipes* est, au contraire, munie d'un nucléus parfaitement ovale, analogue à celui que M. Stein figure chez l'*Epistylis (Opercularia) Lichtensteinii*.—Lorsque l'animal se contracte sur son pédoncule,

la partie postérieure du corps se plisse en formant plusieurs invaginations, comme cela a lieu chez l'*Epistylis plicatilis*.

La longueur moyenne de l'*E. brevipes* est de 0^{mm},08 à 0,09. Elle forme des sociétés nombreuses sur diverses larves de diptères aquatiques. Les individus sont, en général, fixés très-près les uns des autres. Si cette espèce ne forme vraiment jamais de familles ramifiées, elle mériterait de former un genre à part. — Nous avons observé l'*E. brevipes* dans le parc (Thiergarten) de Berlin.

Il est possible qu'on doive rapporter au genre Epistylis les animaux décrits par M. Dujardin sous le nom de *Scyphidia rugosa* et de *Scyphidia ringens*. La première était sans doute une Vorticelline qui venait de se fixer et n'avait pas encore formé de pédoncule. Quant à la seconde, M. Dujardin dit lui-même qu'elle est munie d'un pédoncule fort court, ce qui suffit pour l'exclure du genre Scyphidia. — La *Scyphidia patula* et la *Sc. pyriformis* de M. Perty sont dans le même cas[1].

Quelques autres espèces, qui ont été décrites comme appartenant au genre Epistylis, doivent en être rayées ; ce sont : 1° l'*Epistylis vegetans* Ehr. (*Anthophysa Muelleri* Bory) qui est ou bien un organisme végétal, ou bien un infusoire flagellé; 2° l'*Ep. parasitica* Ehr., qui est probablement une Diatomée, et qui est, dans tous les cas, décrite d'une manière trop imparfaite pour pouvoir être reconnue; 3° et 4° l'*Ep. Botrytis* Ehr. et *Ep. arabica* Ehr., qui, toutes deux, ont été observées d'une manière trop incomplète.

5e *Genre.* — SCYPHIDIA.

Le genre Scyphidia est formé par les Vorticellines sessiles dont la partie postérieure est munie d'un bourrelet ou sphincter, agissant comme une ventouse, pour fixer l'animal aux objets étrangers.

1. Quant aux espèces que M. Ehrenberg a baptisées *E. Barba*, *E. euchlora* et *E. pavonica*, en se contentant d'en donner de simples diagnoses (Monatsbericht d. Berl. Acad. d. Wiss. 1840, p. 199 et 200), elles n'ont pas jusqu'ici été caractérisées d'une manière suffisante. La seconde est sans doute une *E. plicatilis* ou quelqu'autre espèce connue, rendue verte par un dépôt de chlorophylle.



Le genre Scyphidia a été créé par M. Dujardin pour les Vorticelles sessiles. Nous le circonscrivons encore davantage en introduisant le caractère du bourrelet qui sert à distinguer les Scyphidia des Gerda. M. Lachmann a déjà remarqué que le genre Scyphidia de M. Dujardin ne contient pas une seule véritable Scyphidia, et c'est lui qui, le premier, a découvert des animaux appartenant réellement à ce genre.

Les deux espèces de Scyphidia jusqu'ici connues vivent en parasites sur la peau de mollusques d'eau douce. Il est probable qu'elles sont, comme les autres Vorticellines, susceptibles de mener une vie errante, en se mouvant à l'aide d'une couronne ciliaire postérieure. Toutefois, elles ne sont pas encore connues sous cette forme.

ESPÈCES.

1° *Scyphidia limacina* Lachm. Muell. Arch., 1856, p. 348, Pl. XIII, Fig. 5.

SYN. *Vort. limacina* Otto-Fr. Mueller.

DIAGNOSE. Corps presque cylindrique, aminci à ses deux extrémités ; péristome non réfléchi ; Sphincter épais.

Nous nous contentons de renvoyer au Mémoire de M. Lachmann, dans lequel cette espèce est décrite et figurée. Elle vit sur de petites espèces de Planorbes.

2° *Scyphidia physarum* Lachm. Mueller's Arch., p. 349.

(V. Pl. III, Fig. 10-11.)

DIAGNOSE. Corps régulièrement cylindrique, non rétréci à ses deux extrémités ; péristome susceptible de se réfléchir ; Sphincter mince.

Cette espèce a beaucoup de rapport avec la précédente. Elle est, comme elle, annelée, et, chez toutes deux, le disque vibratile est muni d'un ombilic saillant en son milieu. Toutefois, le péristome de la *Sc. physarum* est beaucoup plus large et susceptible de se renverser en dehors. Sa partie postérieure n'est point rétrécie. Son nucléus est légèrement recourbé.

Elle habite aux environs de Berlin, sur la peau de la *Physa fontinalis*.

La *Scyphidia rugosa* Duj., la *Sc. ringens* Duj., la *Sc. patula* Perty et la *Sc. pyriformis* Perty ne sont pas de vraies Scyphidia, ainsi que nous l'avons déjà remarqué, mais des Vorticellines récemment fixées et imparfaitement observées.



6e Genre. — GERDA[1].

Les Gerda sont des Vorticellines sessiles comme les Scyphidia, dont elles se distinguent par l'absence du sphincter postérieur ou ventouse fixatrice.

Tandis que les Scyphidia sont des parasites vivant sur la peau des mollusques, les Gerda vivent dans l'eau, au milieu des conferves et de différentes plantes aquatiques. Nous n'avons jamais aperçu chez elles aucun organe qui pût leur servir à se fixer aux objets étrangers, mais nous les avons trouvées gisant entre des algues et reposant simplement sur elles. Toutefois les Gerda ne sont point des Vorticellines à vie toujours errante, comme les Trichodines. Elles présentent, au contraire, comme la plupart des genres de la famille, deux phases distinctes, à savoir : une phase immobile durant laquelle elles sont dépourvues de cirrhes locomoteurs, et une phase errante pendant laquelle elles sont munies d'une couronne ciliaire postérieure.

ESPÈCES.

Gerda Glans. (V. Pl. II, Fig. 5-8.)

DIAGNOSE. Corps allongé, cylindrique ou allongé en arrière en massue et susceptible de prendre, pendant la contraction, une forme de gland. Vésicule contractile, située dans la partie postérieure du corps, et se continuant en un long vaisseau.

Lorsque la *Gerda Glans* est étendue, la partie postérieure de son corps forme une masse assez large, qui va s'amincissant en avant (Fig. 5) pour se confondre dans la partie antérieure. Celle-ci forme un long cylindre strié transversalement et susceptible de s'infléchir en sens divers. Lorsque l'animal est à demi contracté (Fig. 7), il prend une forme plus exactement cylindrique ; cependant on peut distinguer en lui deux parties de diamètre différent. Le tiers postérieur forme un cylindre large et court sur lequel le reste de l'animal repose comme un cylindre plus long et un peu plus étroit. C'est là le premier passage à la forme de gland que l'animal peut prendre dans certaines circonstances, comme nous allons le voir. Dans cet état de demi-con-

1. Nom tiré de la mythologie scandinave.

traction, la *Gerda Glans* laisse souvent apercevoir, à son extrémité postérieure, une espèce de petit ombilic saillant. Peut-être cet ombilic est-il destiné à permettre son adhérence aux corps étrangers. C'est ce que nous n'avons pu constater.

Lorsque la *Gerda Glans* passe à la phase errante, elle se contracte encore davantage, et la différence de largeur entre les deux cylindres que nous venons de mentionner devient beaucoup plus sensible. Ils se présentent alors sous la forme de deux éléments de longue-vue invaginés l'un dans l'autre; seulement, c'est ici la partie antérieure qui est invaginée dans la postérieure. Les stries ou sillons transversaux deviennent en même temps plus évidents sur la partie antérieure, mais la partie postérieure reste lisse (V. Fig. 7). En effet, la partie qui s'étend du péristome au repli de l'invagination est la seule qui se contracte; ce qui est au-dessous n'est pas sensiblement modifié par les mouvements de contraction. Cette partie lisse se munit d'un sillon circulaire transversal qui délimite une sorte de bourrelet situé à l'extrémité tout-à-fait postérieure. C'est dans ce sillon que sont implantés les cils de la couronne ciliaire postérieure.—Dans cet état, la Gerda peut se contracter encore davantage (Fig. 8), et sa forme devient alors très-comparable à celle d'un gland. La partie antérieure et fortement contractée paraît reposer sur la partie postérieure comme un gland sur sa cupule. Sous cette forme, l'animal nage librement à travers les eaux, le péristome à l'arrière.

Le disque de l'organe vibratile est très-étroit, et le péristome n'est pas réfléchi. Le vestibule et l'œsophage forment un canal très-allongé, mais qui, néanmoins, vu la grande longueur de la *Gerda Glans* ne s'étend guère que dans le tiers antérieur du corps (l'animal étant supposé à l'état d'extension). Le nucléus se présente sous la forme d'un long ruban un peu sinueux, qui, dans la partie postérieure du corps, se recourbe pour former une branche plus ou moins horizontale et sinueuse. Il arrive fréquemment que cette partie du nucléus se sépare du reste et se divise en un certain nombre de corpuscules ovalaires (Fig. 6 et 7), dont les propriétés optiques sont identiques à celles du nucléus. Ces fragments sont, sans aucun doute, le premier signe de la formation des embryons. Lorsque la Gerda se contracte, elle se raccourcit tellement, que le nucléus est obligé de se contourner pour trouver place.

La vésicule contractile de la *Gerda Glans* n'est point située dans le voisinage du

vestibule, comme l'est celle de la plupart des Vorticellines, mais elle se trouve dans la partie tout-à-fait postérieure du corps. De cette vésicule part un vaisseau, toujours très-distinct, qui se dirige d'abord horizontalement, ou même incline vers l'arrière, pour se recourber bientôt vers la partie antérieure et remonter le long du nucléus jusque dans le voisinage du disque vibratile. Çà et là, on peut apercevoir des ramuscules extrêmement fins, partant du vaisseau principal. Une fois nous avons vu (Fig. 6) le vaisseau principal, arrivé au niveau de la partie inférieure de l'œsophage, se recourber pour former une branche descendante parallèle à la branche ascendante.

Dans son état d'extension, la *Gerda Glans* atteint jusqu'à $0{,}2^{mm}$ de longueur. Nous l'avons rencontrée à plusieurs reprises dans les tourbières de la Bruyère-aux-Jeunes-Filles (*Jungfernhaide*), près de Berlin. C'est la seule espèce du genre qui nous soit connue.

7e *Genre.* — OPHRYDIUM.

Les Ophrydium appartiennent à la subdivision des Vorticellines cuirassées. M. Ehrenberg avait même choisi ce genre comme type de sa famille des *Ophrydina,* caractérisée par la présence d'une cuirasse. Cependant les Ophrydium sont précisément le seul genre de cette famille qui n'ait pas de véritable cuirasse. La seule espèce connue, l'*Ophrydium versatile,* forme des masses gélatineuses, colorées en vert, que nous avons souvent trouvées, en grande abondance, dans les marais de Pichelsberg, près de Spandau. M. Ehrenberg admettait que ces masses, dont la grosseur dépasse souvent celle du poing, sont formées par une agglomération de fourreaux gélatineux. MM. Frantzius[1] et Stein ne partagent pas la manière de voir de M. Ehrenberg, et ils considèrent la substance gélatineuse comme formant une masse compacte sur laquelle les individus sont implantés, mais dans l'intérieur de laquelle ils ne peuvent jamais se retirer. Nous ne pouvons que nous ranger à l'avis de ces auteurs, sans toutefois vou-

1. Analecta ad *Ophrydii versatilis* historiam naturalem. Vratislaviæ MDCCCXLIX.



loir contester, comme M. Stein, l'analogie de la masse gélatineuse avec le fourreau d'une Cothurnia, par exemple.

Chaque Ophrydium est porté par un pédoncule non contractile, qu'on peut poursuivre pendant un certain temps dans l'intérieur de la masse gélatineuse, avec laquelle il finit bientôt par se confondre. M. Frantzius admet que les pédicules se continuent jusqu'au centre de la masse, ce qui n'est pas improbable, bien que nous n'ayons jamais réussi (pas plus que lui-même) à les poursuivre jusque-là. Cet observateur pense, de plus, que, lorsqu'un Ophrydium se divise, la division s'étend aussi au pédoncule. C'est là une manière de voir à laquelle nous ne pouvons pas nous associer. Le pédoncule des Ophrydium n'est certainement pas plus soumis à la division spontanée que celui des autres Vorticellines. Supposé qu'à l'aide de certains réactifs chimiques, on parvînt à démontrer dans l'intérieur de la masse gélatineuse des ramifications dichotomiques du pédoncule (et cela est fort probable, bien que cela ne nous ait pas encore réussi), cela ne prouverait point que ce pédoncule soit susceptible de division spontanée. Il est bien plus probable que les choses se passent ici comme chez les Epistylis et les autres genres à pédoncule ramifié.

M. Stein pense que le pédoncule des Ophrydium n'est qu'un produit artificiel (*Kunstproduct*), une condensation de la substance de la sphère gélatineuse dans une direction radiaire, condensation qui serait déterminée par les contractions fréquentes de l'animal sur son point d'insertion. Cette opinion se base sur ce que la masse gélatineuse, étant évidemment sécrétée par la partie postérieure du corps, doit être, elle-même, l'analogue du pédoncule des autres Vorticellines. Sans cela, dit-il, l'origine de cette substance serait complètement inexplicable.

Sur ce point, nous ne sommes pas d'accord avec M. Stein, et nous croyons que le pédoncule des Ophrydium a une existence anatomique aussi positive que celui des Epistylis. Sans doute le pédoncule et la masse gélatineuse sont tous deux sécrétés par la surface du corps, mais cela n'empêche point qu'ils soient, dès l'origine, distincts l'un de l'autre. Nous voyons plusieurs Cothurnies se former en même temps un pédoncule et un fourreau. La masse gélatineuse des Ophrydium est morphologiquement identique au fourreau des Cothurnies. Pédoncule et fourreau sont sans doute deux pro-

ductions de même ordre; mais, puisqu'on les distingue chez les Cothurnies, il n'y a pas de raison pour les confondre chez les Ophrydium.

Nous ne décrirons pas en détail l'*Ophrydium versatile*, qui a été suffisamment étudié par MM. Ehrenberg, Frantzius et Stein. (Voyez surtout la figure publiée par ce dernier : Infus., Pl. IV, Fig. II).

8e *Genre.* — COTHURNIA.

Les Cothurnia sont des Vorticellines cuirassées possédant une véritable coque, fixée aux objets étrangers par sa partie postérieure.

M. Ehrenberg a caractérisé son genre Cothurnia d'une manière un peu différente que nous. Ses Cothurnia sont des Ophrydines à coque ou fourreau pédicellé, ce qui les distingue de ses Vaginicoles, dont la coque est sessile. M. Dujardin, remarquant avec raison que le fourreau de la *Vaginicola crystallina* Ehr. est souvent porté par un pédoncule très-court, refuse d'admettre le genre Cothurnia de M. Ehrenberg. M. Stein, qui nous a fait connaître plusieurs Cothurnia nouvelles, appuie également sur le fait que l'existence ou l'absence du pédoncule ne peuvent nullement servir ici à la distinction des genres. Pour ce qui nous concerne, nous avons non seulement trouvé la coque de la *Vaginicola crystallina* Ehr. portée par un pédoncule très-court, mais encore nous avons vu parfois l'animal muni lui-même d'un pédicule assez long et non contractile dans l'intérieur de la coque. C'est cette variété-là dont M. Eichwald a fait une espèce particulière, sous le nom de *Vaginicola pedunculata* (3ter Nachtrag z. Infusorienkunde Russlands. — Moscau, 1852, p. 124., Pl. VI, Fig. 12), et qu'il considère bien à tort comme un passage au genre Tintinnus. Chez la *Cothurnia nodosa*, nous avons toujours vu la coque pédicellée, mais l'animal lui-même était tantôt fixé directement au fond de celle-ci, tantôt porté lui-même par un pédicule assez long.

Il est donc impossible de conserver les deux genres *Vaginicola* et *Cothurnia* comme ils ont été établis par M. Ehrenberg. Il faut par suite, ou bien rayer complètement le

genre *Cothurnia* de la nomenclature, comme l'a fait M. Dujardin, et alors il faut changer le nom générique des nombreuses Cothurnies qu'a décrites M. Stein, ou bien il faut restreindre le nom de Vaginicola à la *Vaginicola decumbens* Ehr., qui s'éloigne suffisamment des autres pour former un genre particulier ; et, dans ce cas, les deux autres espèces de Vaginicoles décrites par M. Ehrenberg deviennent des Cothurnies. Nous nous sommes décidés pour cette seconde alternative.

ESPÈCES.

Parmi les espèces de Cothurnies jusqu'ici décrites, celles qui ont le droit positif d'être considérées comme des formes indépendantes sont les suivantes :

1. *Cothurnia crystallina* = *Vaginicola crystallina* Ehr. Infus., p. 295, Pl. XXX, Fig. V. — Duj. (*Vaginicola*). Infus., p. 563, Pl. XVI *bis*, Fig. VI. — Stein (*Vaginicola*). Infus., p. 35 et suiv.

2. *Cothurnia imberbis* Ehr. Infus., p. 297, Pl. XXX, Fig. VII. — Stein. Infus., p. 85.

3. *Cothurnia maritima* Ehr. Infus., p. 298, Pl. XXX, Fig. VIII. — Stein. Infus., p. 223.

4. *Cothurnia Pupa* Eichwald. 2ter Nachtrag zur Infusorienkunde Russlands, p. 119, Pl. IV, Fig. 24.

5. *Cothurnia Astaci* Stein. Infus., p. 229, 231, Pl. VI, Fig. 20-22.

6. *Cothurnia Sieboldii* Stein. Infus., p. 229 et suiv., Pl. VI, Fig. 17-18.

7. *Cothurnia curva* Stein. Infus., p. 229, Pl. VI, Fig. 19.

8. *Cothurnia tincta* = *Vaginicola tincta* Ehr. Infus., p. 296, Pl. XXX, Fig. IV.

Quatre d'entre elles, savoir : la *C. maritima*, la *C. Pupa,* la *C. tincta* et la *C. curva,* nous sont complètement inconnues. Les autres sont trop bien connues, grâce surtout aux diligentes observations de M. Stein, pour que nous ayons besoin de nous arrêter à elles. Nous remarquerons seulement, à propos de la *Coth. Sieboldii,* que nous l'avons trouvée à Berlin, pour ainsi dire, sur chaque écrevisse fluviatile (sur les branchies), ce qui concorde tout-à-fait avec ce que M. Stein dit de la fréquence de cet animal.

9. *Cothurnia nodosa.* (V. Pl. III, Fig. 4-5.)

DIAGNOSE. Cothurnia à coque incolore, cylindrique ou légèrement rétrécie en avant ; pédoncule muni d'un renflement ou bourrelet circulaire au niveau de la base de la coque.

Cette Cothurnia est évidemment très-proche parente de la *C. crystallina* et de la *C. maritima*. Les animaux de ces trois espèces ne présentent aucune différence saillante. Les signes distinctifs se bornent aux coques et aux pédoncules. Si l'on ne considère que la forme normale de chacune de ces trois espèces, on peut trouver dans le pédoncule un critère de distinction assez commode. En effet, chez la *C. crystallina* la coque est sessile et l'animal l'est aussi ; chez la *C. maritima,* l'animal est sessile dans sa coque, mais celle-ci est portée par un pédoncule ; enfin, chez la *C. nodosa,* ni l'animal ni la coque ne sont sessiles, et la partie du pédoncule, qui est à l'intérieur de la coque, est même, en général, plus longue que celle qui est à l'extérieur. Malheureusement, ces différences ne sont pas immuables, puisque, d'une part, on trouve des *C. crystallina,* dont la coque est portée par un pédoncule très-court, il est vrai, ou même dont l'animal est pédicellé à l'intérieur de la coque, et que, d'autre part, on trouve assez fréquemment des *C. nodosa* qui sont sessiles dans une coque pédicellée.

Une autre différence entre la coque de la *C. nodosa* et celle de ses deux voisines consiste en ce que sa surface n'est point parfaitement unie, mais présente une ou deux dépressions circulaires ou étranglements annulaires (V. Fig. 4). Toutefois, cette différence a aussi ses exceptions, car on rencontre des exemplaires chez lesquels ces étranglements sont si insignifiants qu'on peut les considérer comme nuls ou à peu près.

Enfin, il est une particularité que nous avons remarquée chez tous les individus, sans exception, de la *C. nodosa,* c'est la présence d'un renflement du pédoncule en forme de bourrelet circulaire. Ce renflement occupe une place variable : tantôt il est situé immédiatement au-dessous de la coque, qu'il semble soutenir, tantôt il est appliqué également contre le fond de la coque, mais à l'intérieur de celle-ci. Chez les individus dont le pédicelle se continue à l'intérieur de la coque, il n'est pas rare de trouver un second renflement, tout semblable, au point où le pédoncule est uni à la base de l'animal.

Nous n'aurions pas hésité à considérer notre *C. nodosa* comme la *C. maritima* de M. Ehrenberg, si M. Stein n'avait donné une description circonstanciée et des figures de celle-ci sans faire aucune mention du renflement circulaire. Il n'est pas admissible que cette particularité ait pu échapper à cet observateur, d'autant plus qu'il a étudié tout particulièrement le pédoncule de cette espèce dans le but d'y trouver de bons caractères spécifiques.

La taille de la *C. nodosa* est la même que celle de la *C. maritima*. C'est une forme marine que nous avons trouvée en abondance près de Vallöe, dans le fjord de Christiania, fixée sur des Ceramium et sur diverses espèces de Diatomacées.

10. Cothurnia compressa. (V. Pl. II, Fig. 2-3.)

Diagnose. Cothurnia à coque incolore, dont la partie antérieure est comprimée de manière à ne présenter qu'une ouverture en forme de fente étroite.

L'animal, qui ne présente pas de particularité digne d'être notée, si ce n'est la profondeur du sillon qui sépare le péristome de l'organe vibratile, est porté par un pédoncule très-large et très-court, qui présente un renflement analogue à celui de la *Cothurnia nodosa,* mais beaucoup plus fort. Ce renflement est toujours logé à l'intérieur de la coque. La surface de celle-ci forme une courbe telle que, pour être parfaitement régulière, elle devrait se fermer au-dessus du renflement; mais, au lieu de cela, elle s'élargit de nouveau pour envelopper complètement celui-ci.

Vue de face, la coque présente une ouverture très-large, en arrière de laquelle elle est un peu étranglée. Vue de profil, l'ouverture est au contraire très-étroite. La compression concerne l'une des faces à un beaucoup plus haut degré que l'autre. Cette face-là paraît en conséquence fortement bombée en son milieu (Fig. 3).

La longueur de la coque est d'environ 0^{mm}, 14.

La *C. compressa* est une espèce marine que nous avons trouvée assez fréquemment dans les environs de Glesnæsholm, près de Sartoröe (côte occidentale de Norwége). Elle habite sur des Bowerbankia et autres bryozoaires, sur des Ceramium et différentes autres espèces d'algues.

11. *Cothurnia recurva.* (V. Pl. IV, Fig. 9-10.)

DIAGNOSE. Cothurnia à coque pédicellée, ventrue, dont la partie antérieure est rétrécie, recourbée et munie d'une ouverture circulaire.

Cette espèce ne nous est connue que par des dessins qui nous ont été communiqués par M. le prof. Christian Boeck, de Christiania. La forme de sa coque la distingue suffisamment de toutes les espèces précédentes. Elle vit en parasite sur des Cyclopes marins qui s'ébattent au milieu des ulves. M. Boeck l'a observée à Sandefjord (côte méridionale de Norwége). Le rapport de sa longueur à sa largeur est de 315 : 127.

12. *Cothurnia Boeckii.* (V. Pl. IV, Fig. 11.)

DIAGNOSE. Cothurnia à coque transparente, verdâtre, cylindrique et ornée d'un sillon spiral. La partie postérieure de la coque est d'abord horizontale, puis elle se coude subitement pour prendre une position verticale.

Cette espèce ne nous est connue que par trois dessins de M. le prof. Boeck. Elle n'a de rapport avec aucune des espèces déjà décrites. Une impression spirale se voit sur chaque coque, courant depuis l'ouverture jusqu'à la région postérieure. Le bord de l'ouverture est largement réfléchi. M. Boeck ne nous a pas communiqué de dessin de l'animal lui-même, mais seulement de sa coque. Cependant la description des mouvements de cet animal, telle qu'elle est contenue dans ses notes, ne peut permettre de douter que ce ne soit réellement une Vorticelline. L'espèce rentre donc certainement dans le genre Cothurnie.

La *C. Boeckii* a été observée par M. Boeck, en 1843, près de Christiansund (côte occidentale de Norwége), sur la *Serpula Filograna* (*Filograna implexa* Berk.), recouvrant des valves de Mytilus.

L'animal, que M. Ehrenberg décrit sous le nom de *Cothurnia havniensis* (Infus., p. 298, Pl. XXX, Fig. IX), ne peut être une véritable Cothurnia, comme M. Stein l'a déjà remarqué. En effet, il est librement suspendu dans l'intérieur de sa coque, comme une Lagenophrys, ce qui n'arrive jamais chez les Cothurnies. Les dessins de M. Ehrenberg rappellent tout-à-fait un Acineta (*A. compressa*), très-commun dans la mer du

Nord, et nous lui aurions rapporté sans hésiter la prétendue *Cothurnia havniensis*, si M. Ehrenberg ne parlait du *tourbillon* produit par les *cils vibratiles* de cette dernière.

La *Cothurnia Floscularia* de M. Perty (Zur Kenntniss, etc., p. 137, Pl. II, Fig. 5) est trop imparfaitement observée pour qu'on puisse lui assigner une place dans le système. D'une part, sa coque est tellement semblable à celle de la *Cothurnia imberbis* qu'on serait tenté de la réunir à celle-ci, bien que M. Perty l'ait trouvée sur des Callitriche (la *Cothurnia imberbis* vit en parasite sur les *Cyclopsine*), et d'autre part, M. Perty donne de l'animal une description telle que, si l'on voulait la prendre au pied de la lettre, il faudrait rayer la *Cothurnia Floscularia* non seulement du genre Cothurnia, mais encore de la famille des Vorticellines. Quant à la *Cothurnia (?) perlepida* Bailey (Smithsonian Contr. to Knowledge. Nov. 1853), c'est un Tintinnus (*T. denticulatus* Ehr.).

9e *Genre.* — VAGINICOLA.

Les Vaginicoles sont des Vorticellines cuirassées dont le fourreau adhère aux objets étrangers par l'un des côtés, lequel se prolonge, en outre, au-delà de l'ouverture.

ESPÈCE.

Vaginicola decumbens Ehr. Infus., p. 296, Pl. XXX, Fig. 6.

(V. Pl. III, Fig. 6.)

Diagnose. Coque brune à contour ovale; bord adhérent de l'ouverture se relevant et se réfléchissant vers l'intérieur.

Cette espèce, déjà bien figurée par M. Ehrenberg, se rencontre çà et là aux environs de Berlin, sur les racines des lentilles d'eau. L'animal est tout-à-fait semblable à celui des Cothurnies. Son nucléus, non encore décrit jusqu'ici, est une longue bande sinueuse, tout-à-fait analogue au nucléus de la *Cothurnia crystallina* et de l'*Ophrydium versatile*. Lorsque l'animal s'étend hors de sa coque, il se courbe presque à angle droit autour du bord non adhérent de celle-ci.



La *Vaginicola crystallina* Ehr. et la *V. tincta* Ehr. se trouvent maintenant placées dans notre genre Cothurnia.

La *Vaginicola grandis* Perty est simplement une grande variété mal observée de la *Cothurnia crystallina*, comme M. Stein l'a déjà remarqué. La *Vag. pedunculata* Eichw. (Dritter Nachtrag zur Infusorienkunde Russlands, p. 124) n'est que la variété pédicellée de cette même espèce. Enfin, la *Vagin. ovata* Duj. est un jeune individu de la même espèce, dont le fourreau n'est pas encore terminé.

La *Vag. Ampulla* de M. Ehrenberg n'a pas été observée par cet auteur lui-même. Elle ne repose que sur une figure (*Vorticella Ampulla*) d'Otto-Friederich Mueller. Cet animal appartient au genre Freia, et n'est donc point une Vorticelline.

La *Vag. subulata* Duj. et la *Vag. inquilina* Duj. ne sont point des Vorticellines, mais des Tintinnus.

10e *Genre*. — LAGENOPHRYS.

Le genre Lagenophrys a été établi par M. Stein, pour les Vorticellines cuirassées qui ne sont point fixées au fond de leur coque, mais librement suspendues à l'ouverture de celle-ci.

M. Stein, qui a étudié ce genre avec beaucoup de soin[1], nous a fait connaître trois espèces qui s'y rapportent, et auquel il donne les noms de *L. Vaginicola*, *L. Ampulla* et *L. Nassa*. La première, qui habite sur les extrémités et la queue de la *Cyclopsine Staphylinus*, n'est pas rare aux environs de Berlin (M. Stein l'a observée à Niemegk). Les deux autres, qui vivent sur des Gammarus, ne nous sont pas connues. Nous avons observé une quatrième espèce, sur des Cypris, à Jussy, près de Genève; malheureusement, les dessins qui se rapportent à elles se sont égarés sur la route de Berlin à Genève.

1. Voy. Stein. Die Infusionsthiere, etc., p. 88-95.



Nous nous contentons de renvoyer à l'ouvrage de M. Stein pour l'étude de ce genre intéressant, dont la constitution anatomique est parfaitement semblable à celle des autres Vorticellines.

11ᵉ *Genre.* — TRICHODINES.

Les Trichodines sont des Vorticellines, toujours libres, qui nagent dans les eaux au moyen d'une couronne ciliaire postérieure persistante, et dont la partie postérieure est munie d'un appareil fixateur, en forme de ventouse, composé d'un cercle résistant et d'une membrane délicate.

Les Trichodines connues seulement d'une manière superficielle, par les recherches de MM. Ehrenberg et Dujardin, ont été soumises à un examen minutieux par M. Stein, auquel nous devons une bonne description des deux espèces de genre jusqu'ici connues : la *T. Pediculus* Ehr. et la *T. Mitra* Sieb.

Nous ne reprendrons pas ici, *ab ovo*, un travail qui a déjà été fait par M. Stein, nous contentant de renvoyer le lecteur à son ouvrage, mais nous relèverons certains points où nos observations diffèrent des siennes.

M. Stein a reconnu à juste titre que, ce qu'il nomme chez les Trichodines la partie antérieure du corps, est l'homologue de l'organe vibratile des Vorticellines. Tout autour de cet organe, il dessine un sillon dans lequel est implanté le *cercle* des cirrhes buccaux. Ici M. Stein a vu les choses un peu plus exactement que chez les autres Vorticellines; car, bien qu'il ne parle que d'un *cercle*, il dessine, chez la *T. Pediculus* (V. Stein, Pl. VI, Fig. 54), une *spirale* bien évidente, qui descend dans le vestibule. Cette représentation est parfaitement exacte et ne pèche que parce que la spire n'est pas dessinée dans sa totalité. Il en manque la partie supérieure, qui n'est pas logée dans le sillon, mais qui est implantée sur une arête passant au-dessus de l'entrée du vestibule. M. Busch[1] a représenté d'une manière bien plus juste le parcours de la spirale des

1. Zur Anatomie der Trichodina. Müller's 1855, p. 357.

cirrhes buccaux chez cette même *T. Pediculus*. Toutefois, si ses descriptions sont justes, ses figures, un peu trop théoriques, laissent beaucoup à désirer. Chez la *T. Mitra,* M. Stein décrit la distribution des cirrhes d'une manière bien moins exacte. L'organe vibratile est, selon lui, bombé en forme d'une coupole, au pied de laquelle, sur le côté, est placée la bouche (entrée du vestibule). De l'ouverture buccale, M. Stein fait monter une rangée de cirrhes jusqu'au sommet de la coupole, puis il la fait redescendre, de l'autre côté, jusqu'à mi-hauteur de cette coupole. En outre, il décrit une seconde rangée de cirrhes, qui, partant également de l'entrée du vestibule, se dirige en sens contraire et descend sur le côté du corps, pour cesser après un parcours peu considérable. Ces deux rangées forment donc une zone de cirrhes verticale, perpendiculaire au plan de la couronne ciliaire postérieure, et cette zone doit correspondre « au cercle ciliaire horizontal » (spire buccale) de la *T. Pediculus.* — Nos observations ne s'accordent nullement avec ces données de M. Stein. Nous ne pouvons trouver aucune différence essentielle entre la spire buccale de la *T. Mitra* et celle de la *T. Pediculus* ou celle des autres Vorticellines. Nous représentons sur une de nos planches la *T. Mitra* (parasite de la *Planaria torva*) vue de profil (V. Pl. IV, Fig. 7). La forme que nous donnons à l'animal est celle qu'on a le plus souvent l'occasion d'observer : l'axe du corps est très-fortement incliné sur le plan de l'organe fixateur, tandis que le plan du disque vibratile est à peu près parallèle à ce dernier : *a b* est la partie de la spire buccale qui est située sur la face ventrale et le côté gauche ; *b c* (non visible dans la figure) est la continuation de cette spire sur le dos et le côté droit; en *c* la spire reparaît sur la face ventrale et descend par l'entrée (o') du vestibule dans l'intérieur de celui-ci. Jamais nous n'avons pu voir d'autres cirrhes que ceux-là. En particulier, il n'en existe pas qui, partant de l'entrée du vestibule, descendent sur le côté du corps.

M. Stein nous a donné une description exacte de l'appareil fixateur des deux espèces déjà mentionnées, et il a constaté que leur organe moteur est une couronne de cils vibratiles et non une membrane ondulante, eomme l'avait cru M. de Siebold. M. Busch a depuis lors émis une opinion intermédiaire. Il pense que les cils sont libres seulement près de leur pointe, mais qu'ils sont intimément unis les uns aux autres près de

leur base. L'organe moteur serait donc une membrane ondulante dont le bord libre s'effilerait en cils. Nous pensons cependant que cette opinion n'est pas fondée, et que les cils sont indépendants les uns des autres, comme c'est l'opinion de M. Stein. Il est parfaitement vrai qu'on ne peut poursuivre en général chaque cil jusqu'à sa base, mais cela provient uniquement de ce que les cils, dans leurs mouvements, ne divergent pas autant à leur base qu'à leur pointe. M. Stein reproche à MM. Ehrenberg et Dujardin d'avoir méconnu les dents internes du cercle à apparence cornée de l'appareil fixateur chez la *Tr. Pediculus*. Toutefois, il existe bien réellement une espèce chez laquelle ces dents font défaut. Nous la dédions à M. Stein, et ces trois espèces se caractérisent par suite de la manière suivante :

1° *Trichodina Mitra*. Sieb. Vergl. Anat., p. 12.

DIAGNOSE. Trichodine à cercle de l'organe fixateur, dépourvu de dents.

(V. Stein. Die Infusionsthiere, p. 174 et suiv., pl. VI, fig. 57.)

2° *Trichodina Pediculus*. Ehr. Inf., p. 265, pl. XXIV, fig. IV.

(SYN. *Urceolaria Stellina* Duj. Inf., p. 527, pl. XVI, fig. 2.)

DIAGNOSE. Trichodine à cercle de l'organe fixateur dentelé, soit en dedans, soit en dehors.

(V. Stein. Die Infusionsthiere, p. 173 et suiv., pl. VI, fig. 55-56.)

3° *Trichodina Steinii*.

(V. Pl. VI, Fig. 6-7.)

DIAGNOSE. Trichodine à cercle de l'organe fixateur, dentelé seulement en dehors.

Nous avons observé cette espèce une seule fois, en 1855, mais en grande abondance. C'était, sauf erreur (car nous avons malheureusement négligé de noter ce point important), sur des Planaires.

Cette espèce nous a présenté une particularité intéressante. Lorsqu'on la considère d'en haut (V. Pl. IV, Fig. 6), c'est-à-dire perpendiculairement au plan du disque vibratile, on distingue plusieurs cercles concentriques, dont, tantôt les uns, tantôt les autres, deviennent plus distincts, selon qu'on élève ou qu'on abaisse le foyer du microscope. Le cercle le plus externe est formé par la périphérie du corps, et il est suivi de près par un autre (*d*), qui est le contour du disque vibratile (nous n'en avons pas dessiné les cirrhes afin de ne pas embrouiller la figure). Le cercle le plus interne (*c*) est le cercle à apparence cornée de l'organe fixateur. Parfois on peut aussi distinguer, chez

les individus très-transparents, le cercle (*m*) qui correspond au bord libre de la membrane de cet organe. Enfin, on aperçoit un dernier cercle (*p*), situé immédiatement en dedans du contour du disque vibratile (*d*), cercle qui présente des dentelures ou pointes saillantes en dedans. Ce cercle reste distinct pour des hauteurs très-différentes du foyer, ce qui montre qu'il ne représente que la coupe d'un cylindre vertical. Nous ne pouvons reconnaître dans ce cylindre cannelé que la limite interne des parois du corps. En dehors de ce cercle se trouve le parenchyme, en dedans est la cavité digestive. Si cette manière de voir est exacte, il est intéressant de noter l'existence des cannelures de cette paroi du corps, qui rappelle quelque peu les palis des polypes.

En considérant cette même figure, on peut s'assurer que la vésicule contractile (*v c*) n'est point placée aussi près du vestibule (*u*) ou de l'œsophage que chez la plupart des autres Vorticellines.

Le nombre des dents de l'appareil fixateur n'est point constant. En général, il varie entre 25 et 30, mais parfois aussi en dehors de ces limites.

Les Trichodines, qui vivent sur les branchies de la plupart de nos poissons, n'appartiennent certainement pas toutes à la même espèce. Nous signalerons, en passant, une espèce, fort petite et fort élégante, qui habite sur les branchies du *Cobitis Tænia*, près de Berlin, mais que nous n'avons pas étudiée suffisamment pour la décrire ici.

La *Trichodina Grandinella* Ehr. n'est point une Vorticelline, mais appartient à la famille des Halterina. Il en est de même de la *T. vorax* Ehr. et de la *T. Volvox* Eichw.



APPENDICE A LA FAMILLE DES VORTICELLINES.

A. Genre SPIROCHONA Stein.

Nous pensons devoir mentionner ici le genre Spirochona de M. Stein, dont la position nous paraît encore un peu douteuse. M. Stein le place sans hésitation parmi les Vorticellines, et il n'est, en effet, pas improbable que les véritables affinités des Spirochona se trouvent dans cette famille. Pour ce qui nous concerne, nous n'avons rencontré qu'une ou deux fois la *Spirochona gemmipara* Stein, sur des Gammarus des

environs de Berlin, mais chaque fois dans des circonstances qui ne nous permettaient pas de les étudier; nous sommes donc obligés de nous en tenir à ce que M. Stein dit au sujet de ces animaux.

M. Stein dessine, soit chez la *Sp. gemmipara,* soit chez la *Sp. Scheutenii,* la spire buccale comme étant léotrope, tandis que, chez les Vorticellines, elle est toujours dexiotrope. Si donc les dessins de M. Stein ne renferment aucune erreur à cet égard, il n'est pas improbable que les Spirochones devront former une famille à part, d'autant plus qu'il n'est pas encore démontré qu'elles aient un organe vibratile semblable à celui des Vorticellines. — Cependant, nous ne pouvons ajouter, pour le moment, trop d'importance à cette circonstance, puisque M. Stein, n'ayant pas reconnu l'existence d'une *spire* buccale chez les Vorticellines, n'a pu avoir connaissance de la direction de cette spire, et n'a, par suite, pas mis trop d'importance à la direction de la spire des Spirochones. — La suite devra donc nous apprendre si les Spirochones sont, oui ou non, de vraies Vorticellines.

B. Genre TRICHODINOPSIS.

(V. Pl. IV, Fig. 1-5.)

Nous formons le genre *Trichodinopsis* pour un animal fort singulier, dont la place dans le système semble encore être des plus douteuses. Par sa forme extérieure, cet infusoire est une vraie Trichodine munie de son appareil fixateur, mais sa surface entière est couverte d'un habit ciliaire très-développé. Une Vorticelline ciliée, c'est certainement quelque chose de très-nouveau. Un examen attentif de l'appareil digestif ne tarde pas à montrer, du reste, des différences importantes entre les Trichodinopsis et les Vorticellines. Il existe bien chez elles une spire buccale, portée par une espèce d'organe vibratile, et cette spire paraît bien avoir la direction normale, mais, à la place du vestibule et de l'œsophage accoutumés, on trouve un appareil tout spécial qui n'a d'analogie chez aucun infusoire connu.

La *Trichodinopsis paradoxa* (V. Pl. V, Fig. 1) habite par myriades l'intestin du *Cyclostoma elegans,* et se trouve parfois aussi dans la cavité pulmonaire du même mollusque. Son corps représente un cône tronqué, dont la base est légèrement excavée et entourée d'un épais bourrelet. La surface du corps est tapissée de longs cils, implantés de manière à ce que la pointe soit toujours dirigée vers la partie antérieure

de l'animal. Ces cils ondulent d'une manière toute particulière, qui est propre à beaucoup d'autres infusoires parasites, en particulier à plusieurs Plagiotomes et Opalines.

L'animal se promène sur la muqueuse du Cyclostome, en tenant toujours son organe fixateur tourné contre elle. Cet organe (Fig. 2) se compose, comme chez les Trichodines, d'un cercle à apparence cornée et d'une membrane susceptible de se voûter en forme de cupule. La largeur totale de cet appareil est de 0^{mm}, 59; celle du cercle solide 0^{mm}, 48. Le cercle lui-même est épais de 0^{mm}, 026, et présente une sculpture tout-à-fait semblable à la torsion d'une corde. Des traces d'une torsion semblable se voient, du reste, aussi parfois chez les Trichodines. La surface plane, située à l'intérieur de ce cercle, est la seule partie de la surface du corps qui ne soit pas ciliée. A un très-fort grossissement, on y reconnaît un chagrin très-fin, mais très-régulier, et, en outre, des stries radiaires très-délicates, qui partent du bord du cercle et vont se perdant vers le centre. La couronne ciliaire est composée de cils plus vigoureux que ceux du reste du corps, et elle est implantée, comme chez les Trichodines, à l'extérieur de l'organe fixateur et tout autour de celui-ci.

La spire buccale est formée par des cirrhes plus forts que les cils de la surface du corps. Elle nous a paru avoir la même direction que celles des Vorticellines; mais, au lieu de descendre dans un vestibule constitué comme celui de ces dernières, elle conduit dans une espèce de canal compris entre deux cadres triangulaires, allongés (Fig. 3). Nous ne pensons du moins pas pouvoir décrire mieux l'apparence que nous a présentée ce singulier appareil, qu'en la comparant à celle de deux cadres triangulaires égaux, dont l'un des côtés serait beaucoup plus court que les deux autres. Ces deux triangles sont adjacents l'un à l'autre par l'un des longs côtés, de manière à former un angle dièdre. Ils ont, en un mot, une arête commune. Nous n'avons pas réussi à nous rendre compte d'une manière satisfaisante des fonctions de ce singulier appareil, ni de la distribution des cils qu'on aperçoit s'agitant dans son voisinage. Cette partie de l'organisation des Trichodinopsis nécessitera une révision scrupuleuse, et ce n'est qu'après cette révision qu'il sera permis de décider si ces animaux doivent, oui ou non, être placés auprès de la famille des Vorticellines.

L'observation de l'appareil buccal est d'autant plus difficile que cet appareil est à demi enveloppé par un large nucléus qui diminue la transparence. Ce nucléus est une

plaque en général plus ou moins triangulaire et courbée en gouttière autour de l'appareil buccal. L'un des côtés de ce triangle, à savoir celui dont la direction se rapproche le plus d'un parallélisme complet avec l'axe du corps, est en général découpé en plusieurs lambeaux, souvent plus ou moins renflés (V. Fig. 4 et 5).

La vésicule contractile est unique et placée dans la partie supérieure du corps.

Lorsqu'on tue la *Trichodinopsis paradoxa* par l'acide acétique, on voit se dessiner d'une manière fort nette un organe, en forme de calotte solide, qui est immédiatement superposé à l'appareil fixateur (V. Fig. 1., *p.*). La fonction de cet organe nous est restée totalement inconnue. Est-ce peut-être une masse musculaire destinée à faire mouvoir cet appareil?

La longueur totale de la *Trichodinopsis paradoxa* est d'environ 0^{mm}, 13; sa largeur, de 0^{mm}, 078.

Les Cyclostomes, dans l'intestin et la cavité pulmonaire desquels nous les avons rencontrés, ont été recueillis sur le coteau de Pinchat, près de Genève.

IIe Famille. — UROCENTRINA.

La famille des Urocentrina est limitée, pour le moment, à l'*Urocentrum Turbo* Ehr. (Infus., p. 268, Pl. XXIV, Fig. VII), animal très-répandu, qui n'a pas été suffisamment étudié jusqu'ici. La rapidité excessive de cet infusoire en rend l'étude fort difficile; et comme, de plus, nous avons égaré quelques esquisses que nous en avions faites, il y a déjà quelques années, nous ne pouvons pas dire grand'chose à son sujet. — Nous avons placé dans le tableau de classification les Urocentrina parmi les infusoires ciliés à spire buccale læotrope. Toutefois, nous n'oserions, vu la perte de nos esquisses, assurer qu'il n'y ait aucune erreur à ce sujet. La bouche n'est pas, dans tous les cas, placée là où la dessine M. Ehrenberg, mais elle est logée dans le sillon

transversal médian que représente cet auteur. Ce sillon n'est, du reste, point exactement transversal, mais oblique. C'est la partie inférieure du sillon qui porte les cirrhes buccaux. La vésicule contractile est placée tout près de l'extrémité postérieure du corps.

Quant à l'organe que M. Ehrenberg désigne sous le nom d'un *poinçon en forme de queue,* il est formé par de longs cils agglomérés en un faisceau.

La place de l'orifice anal ne nous est pas connue d'une manière positive, mais il n'est pas probable que cet orifice occupe, relativement à la bouche, la même position que chez les Vorticellines. M. Lachmann paraît même s'être convaincu qu'il est placé à l'extrémité postérieure.

IIIe Famille. — OXYTRICHINA.

La famille des Oxytrichiens, telle que nous l'avons délimitée, correspond à peu près exactement aux trois familles des *Aspidiscina, Oxytrichina* et *Euplotina* de M. Ehrenberg. La famille des *Aspidiscina* devait forcément disparaître, attendu qu'elle était basée sur un caractère erroné. Tandis, en effet, que M. Ehrenberg classait avec raison ses *Euplotina* et ses *Oxytrichina* dans son ordre des *Catotreta,* comme ayant la bouche et l'anus sur la face ventrale, il assignait à ses *Aspidiscina* une place parmi ses *Allotreta,* sous le prétexte que leur anus est terminal. Cependant l'anus est, chez eux, placé sur la face ventrale tout aussi bien que chez les deux autres familles. Quant à la distinction que M. Ehrenberg faisait entre ses *Euplotina* et ses *Oxytrichina,* elle est trop peu importante pour justifier la formation de deux familles. Dans la classification du savant Berlinois, les *Euplotina* sont munis d'une cuirasse, et les *Oxytrichina* en sont dépourvus, distinction très-claire sur le papier, mais qui l'est fort peu dans la pratique. En effet, la cuirasse des *Euplotina* n'est point un fourreau distinct du corps, comme

celui des Cothurnies et des Vaginicoles, ni même une cuirasse exactement adhérente, mais bien distincte, comme celle des Dystériens. Elle n'a, dans le fond, pas d'existence réelle en tant qu'organe à part. C'est une pure apparence produite par une certaine raideur dans les téguments et dans le parenchyme. La cuirasse difflue aussi rapidement que le reste du parenchyme. Il n'est donc pas possible de distinguer les genres cuirassés (*Euplotina* de M. Ehrenberg, *Plæsconiens* de M. Dujardin) des genres non cuirassés (*Oxytrichina* de M. Ehrenberg, *Kéroniens* de M. Dujardin). En effet, les premiers ne sont pas réellement cuirassés, mais n'ont qu'*une apparence de cuirasse,* comme dit M. Dujardin, et les derniers ne sont pas dépourvus de toute apparence semblable. Ce n'est que grâce à une raideur de téguments analogue à celle de la prétendue carapace des Euplotes, que les Stylonychia et les Oxytricha ont un *front* distinct du dos.

Plusieurs des genres qui ont été réunis jusqu'ici avec les Oxytrichiniens doivent en être éloignés comme troublant l'homogénéité de la famille. Tel est le genre Halteria, que M. Dujardin range, on ne sait pourquoi, parmi ses Kéroniens, et qui doit former une famille à part. Tel est encore le genre *Loxodes* Duj., qui contient uniquement des animaux appartenant au genre Chilodon de M. Ehrenberg et qui n'offre aucune affinité avec les Oxytrichiniens. — Le genre *Chlamidodon* Ehr. est fondé sur une espèce marine à nous inconnue (*C. Mnemosyne* Ehr., p. 377, Pl. XLII, Fig. VIII), mais qui n'a, bien certainement, rien à faire avec les Oxytrichiens. M. Lieberkühn, qui a eu l'occasion d'observer le *Chlamidodon Mnemosyne* dans la Baltique, près de Wismar, nous affirme que c'est un animal très-voisin des Chilodon : ce que nous sommes fort disposés à croire. — Les genres *Discocephalus* Ehr. et *Ceratidium* Ehr. sont basés, par M. Ehrenberg, sur des êtres trop imparfaitement observés pour qu'il soit possible de leur accorder une place dans la nomenclature. Il en est de même des genres *Stichotricha* et *Mitophora* de M. Perty. Les genres *Kerona* Ehr. (*Alastor* Perty) et *Himantophorus* Ehr. nous sont malheureusement restés inconnus. Le premier se distingue des Stylonichies, et le second des Euplotes par l'absence des pieds-rames. Quant au genre *Urostyla* Ehr., nous aurons l'occasion d'en parler à propos des Oxytriques (V. *O. Urostyla*). La famille fort peu naturelle des Cobalina, que M. Perty

intercale entre ses Oxytrichina et ses Euplotina renferme des genres très-hétérogènes, dont un seul, celui des *Alastor* Perty (*Kerona* Ehr.), est voisin des Oxytrichiens[1].

La famille des Oxytrichiens renferme tous les infusoires marcheurs. Les extrémités que présentent ces animaux peuvent se classer sous différentes rubriques que nous avons déjà eu l'occasion de mentionner ailleurs sous les noms de pieds-crochets, de pieds-rames, de pieds-cirrhes, de cirrhes marginaux, de soies. Les pieds-crochets ont été désignés par M. Ehrenberg sous les noms de *Haken, Hakenfüsse* et *uncini*, et par M. Dujardin, sous celui de *pieds corniculés*. Les pieds-rames sont les *styli* ou *Griffel* de la nomenclature de M. Ehrenberg. Nous préférons le nom de pieds-rames (*Ruderfüsse*) parce que les appendices dont il s'agit ne sont jamais pointus, comme le pourrait faire supposer le nom de *style*, mais larges et aplatis comme une rame. — Quant aux pieds-crochets, ils ne sont pas essentiellement différents des pieds-cirrhes. Les premiers se trouvent en particulier chez les Euplotes et les Stylonychies, et se meuvent comme de véritables pieds. Les seconds, qu'on trouve par exemple chez les Oxytriques, sont plus fins et s'agitent, dans des sens divers, d'une manière qui rappelle déjà les mouvements des cils d'autres infusoires.

Soit les pieds-rames, soit les pieds-crochets, ainsi que les pieds-cirrhes et les cirrhes marginaux, sont susceptibles, dans toute la famille des Oxytrichiens, de se fendre dans le sens de leur longueur et de se transformer ainsi en un faisceau de soies fines, dont chacune peut s'agiter pour son propre compte (V. Pl. VI, Fig. 1, A, B et C). On voit cette division des appendices se manifester toutes les fois qu'un Oxytrichien a trop peu d'espace pour circuler librement entre les deux plaques de verre du porte-objet. Aussi est-il souvent fort difficile de compter le nombre réel des appendices d'une Stylonychie, parce que ce nombre se trouve plus grand à la fin de l'observation qu'au commencement. Cependant, la cause de cette difficulté une fois connue, il est facile d'éviter les erreurs qui pourraient en résulter. — Les cirrhes dont est muni le bord antérieur de l'animal, cirrhes que M. Ehren-

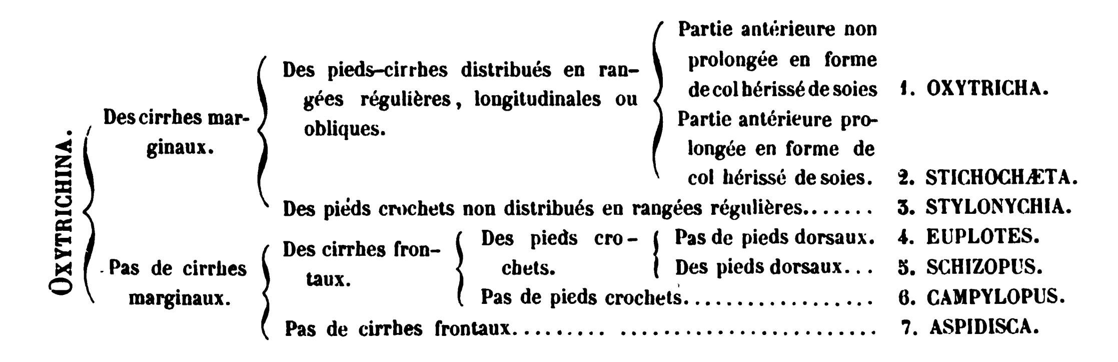
1. Quant au parasite de l'intestin du *Julus marginatus*, que M. Leidy a décrit sous le nom de *Nyctitherus velox* (Proceedings of the Akademy of Natural Sciences of Philadelphia, vol. IV, p 233) et qu'il prétend être un infusoire proche parent des Euplotes, il n'est pas probable qu'il appartienne à la famille des Oxytrichiens. Toutefois, la description de M. Leidy ne nous permet pas de décider dans quelle famille il doit rentrer.

berg désigne sous le nom de *cirrhes frontaux*, ne paraissent pas être susceptibles de se diviser de la même manière.

Certains genres de cette famille (*Schizopus, Campylopus*) offrent, outre les appendices déjà mentionnés, des extrémités, dont le lieu d'implantation est très-remarquable. Ce sont de véritables *pieds dorsaux,* en ce sens que leur base n'est point fixée sur la face ventrale de l'animal, mais dans une excavation de la face dorsale. Ces pieds sont dirigés horizontalement, c'est-à-dire à peu près parallèlement à l'axe du corps, et ne servent pas à la marche. Ils sont susceptibles de se fendre longitudinalement jusqu'au bas, comme les appendices de la face ventrale.

Chez toutes les espèces jusqu'ici connues, la vésicule contractile est unique et l'anus est situé sur la face ventrale, du côté droit, non loin du bord postérieur. L'œsophage est toujours fort court.

Tableau des genres de la famille des Oxytrichiens.



OXYTRICHINA.	Des cirrhes marginaux.	Des pieds-cirrhes distribués en rangées régulières, longitudinales ou obliques.		Partie antérieure non prolongée en forme de col hérissé de soies	1. OXYTRICHA.
				Partie antérieure prolongée en forme de col hérissé de soies.	2. STICHOCHÆTA.
		Des pieds crochets non distribués en rangées régulières.......			3. STYLONYCHIA.
	Pas de cirrhes marginaux.	Des cirrhes frontaux.	Des pieds crochets.	Pas de pieds dorsaux.	4. EUPLOTES.
				Des pieds dorsaux...	5. SCHIZOPUS.
			Pas de pieds crochets..................		6. CAMPYLOPUS.
		Pas de cirrhes frontaux.........			7. ASPIDISCA.

1er Genre. — OXYTRICHA[1].

Les Oxytriques sont proches parentes des Stylonychies, dont elles ne se distinguent que par la présence de rangées longitudinales régulières de pieds-cirrhes sur la face ventrale.

1. Il est possible qu'une partie tout au moins des espèces décrites par M. Ehrenberg dans la famille des Enchelia, sous le nom de *Trichodes*, doivent rentrer dans le genre Oxytrique. En tout cas, les *Trichoda* de cet auteur ont tous été trop imparfaitement observés pour que la systématique actuelle en puisse rien faire.

Les autres caractères distinctifs dont on pourrait être tenté de se servir, tels que les pieds-rames ou les pieds-crochets, n'ont aucune valeur réelle. Les pieds-rames des Stylonychies se retrouvent en effet chez plusieurs Oxytriques, bien que dans un état en général rudimentaire, et les pieds-cirrhes des Oxytriques sont fréquemment susceptibles de se mouvoir d'une manière très-analogue à celle des pieds des Stylonychies.

MM. Ehrenberg, Dujardin et Perty ont décrit un grand nombre d'espèces appartenant à ce genre, dont la plupart ne sont malheureusement pas reconnaissables. Ces auteurs n'ont, en général, pas vu les rangées longitudinales de pieds-cirrhes, et, lorsqu'ils les ont aperçus, il ne leur ont accordé qu'une faible importance, négligeant d'en compter le nombre et d'en fixer la position. Or, ce sont précisément ces pieds-cirrhes qui fournissent les caractères les plus positifs pour la distinction des espèces. M. Dujardin caractérise les Oxytriques comme des animaux *sans téguments*, munis de cils vibratiles *épars*, entre lesquels sont d'autres cils plus épais, droits, flexibles, mais non vibratiles, ayant l'apparence de soies roides et de stylets. Il ajoute qu'une rangée régulière de cils obliques plus forts (les cils fronto-buccaux) se voit *ordinairement* en avant. Il n'est, dans le fait, pas une seule Oxytrique qui pût répondre à une semblable définition.

Il est utile de distinguer chez les Oxytriques, outre les cirrhes fronto-buccaux, deux espèces de cirrhes formant des rangées longitudinales, à savoir les pieds-cirrhes ou cirrhes ventraux, et les cirrhes marginaux. Ces derniers correspondent à ceux que nous désignerons, sous le même nom, chez les Stylonychies. Cette distinction est justifiée par le fait que les pieds-cirrhes forment des rangées assez exactement parallèles entre elles, tandis que les cirrhes marginaux (surtout la rangée gauche) s'éloignent souvent assez notablement de ce parallélisme pour suivre le bord de l'animal. De plus, chez les espèces qui portent en arrière des pieds-rames, les cirrhes ventraux ne dépassent jamais ces extrémités, tandis que les rangées de cirrhes marginaux se prolongent encore en arrière d'elles.

M. Ehrenberg, qui nous a donné jusqu'ici de beaucoup les meilleures figures d'Oxytriques, ne paraît pas s'être bien rendu compte de la configuration de la bouche. Tantôt il la représente comme une fente placée sur la ligne axiale du corps et bordée de cirrhes

particuliers, tantôt il dessine, au contraire, les cirrhes fronto-buccaux comme se continuant dans les deux rangées de cirrhes marginaux.

Du reste, la conformation des Oxytriques est parfaitement identique à celle des Stylonychies, que nous étudierons plus en détail. Leur vésicule contractile est, comme chez ces dernières, toujours située du côté gauche. M. Ehrenberg parle, il est vrai, de deux ou trois vésicules contractiles chez l'*Ox. gibba;* mais cet animal ne paraît pas avoir été observé très-exactement par lui, et il ne faut pas oublier que la vésicule contractile se dédouble lorsqu'une division spontanée est près d'avoir lieu. — Le nucléus paraît être double chez toutes les espèces. M. Ehrenberg en indique, il est vrai, jusqu'à trois chez son *Ox. gibba,* mais il est possible qu'il ait eu affaire à un commencement de division spontanée. M. Dujardin se contente de dire que, *quelquefois,* on voit à l'intérieur des Oxytriques des corps ovales ou arrondis, blanchâtres, demi-transparents, que M. Ehrenberg a pris pour des testicules.

La cavité du corps est relativement plus grande chez beaucoup d'Oxytriques que chez les Stylonychies. Chez ces dernières, cette cavité ne pénètre jamais dans la partie postérieure du corps, et atteint à peine le niveau de la ligne d'implantation des pieds-rames. Chez la plupart des Oxytriques, au contraire, la cavité s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure du corps, dont le parenchyme n'est pas plus épais dans cette région que partout ailleurs. Les Oxytriques munies de queue font cependant exception, en ce sens, que la cavité du corps ne s'étend pas, chez elles, au-delà de la base de la queue.

L'anus est placé un peu en avant de l'extrémité postérieure du corps, à droite de la ligne médiane, c'est-à-dire à la base des pieds-rames, chez les espèces qui en possèdent. C'est aussi là que se trouve l'anus chez les Stylonychies. Chez les espèces urodèles, l'anus est placé naturellement avant la queue.

Les Oxytriques se comportent, sous le rapport du nucléus et de la vésicule contractile, comme les Stylonychies (V. Genre *Stylonychia*).

ESPÈCES.

1° *Oxytricha Urostyla.* (V. Pl. V, Fig. 2.)

DIAGNOSE. Sept rangées longitudinales de cirrhes sur la face ventrale, dont deux seulement se prolongent jusque sous l'arc frontal. Huit pieds-rames.

Cette espèce atteint une fort grande taille. Elle a, en général, une grandeur de $0^{mm},22$ et présente toujours une couleur brune intense, due à de petits granules pigmentaires disséminés dans le parenchyme de son corps. Son front est relativement élevé et séparé du dos par un sillon très-profond, dans lequel sont implantés les cirrhes frontaux. La fosse buccale est profondément excavée, et son bord droit forme une sorte de lèvre mince qui domine la fosse, comme le ferait un bord de toit. Sous cette lèvre sont implantés des cirrhes analogues à ceux que nous verrons chez les Stylonychies. Ceux de ces cirrhes qui sont le plus en avant forment un faisceau qui se recourbe en arc du côté de la rangée buccale. Cet arc limite la fosse buccale du côté du front. Il en existe un semblable chez plusieurs autres espèces.

La face ventrale présente sept rangées de cirrhes longitudinales, les marginales comprises. L'extrémité postérieure est munie de huit pieds-rames peu développés, ordinairement un peu infléchis du côté gauche, et compris entre les deux rangées marginales. La rangée marginale droite fait une sinuosité profonde en se rapprochant de la ligne médiane, sinuosité qui est répétée par les rangées ventrales, car celles-ci cheminent assez exactement parallèles avec la rangée marginale droite. — Le front se détache chez cette espèce toujours très-nettement de la face ventrale et laisse complètement sur sa droite la partie antérieure de la rangée marginale droite et de la première rangée ventrale. La seconde rangée ventrale s'étend, depuis les pieds-rames jusqu'au niveau de la vésicule contractile, sans se continuer au-delà. La troisième et la quatrième, au contraire, s'étendent depuis les pieds-rames jusque sous l'arc frontal, en longeant le bord droit de la fosse buccale. Leur extrémité antérieure s'infléchit vers la gauche parallèlement au bord du front. L'origine de ces deux rangées se trouve donc séparée de la rangée marginale droite et de la première rangée ventrale par la

moitié droite de l'arc frontal. La cinquième rangée ventrale commence à peu près au niveau de la bouche, un peu à gauche de celle-ci, et s'étend jusqu'aux pieds-rames. Enfin, la rangée marginale gauche prend son origine un peu plus en avant que la cinquième rangée ventrale et suit plus ou moins le bord gauche de l'animal, laissant la vésicule contractile sur sa droite.

Il n'est pas impossible que notre *O. Urostyla* soit l'*Urostyla grandis* de M. Ehrenberg (Inf., p. 369. Pl. XLI, Fig. VIII). Cet auteur décrit l'animal en question comme étant muni de rangées longitudinales de cils sur la face ventrale, et ayant une apparence jaunâtre lorsqu'il est vu sous le microscope. Il a cru remarquer, soit à la partie antérieure, soit à la partie postérieure, quelques soies plus longues placées entre les cils. A l'extrémité postérieure, il dit avoir vu une petite fente, indiquant sans doute l'anus, et bordée du côté gauche de cinq à huit styles. Ces styles sont peut-être les huit pieds-rames que nous avons décrits; mais nous n'avons rien vu qui ressemblât à une fente.

Malgré cela, la description de M. Ehrenberg pourrait, à la rigueur, s'appliquer à notre *Oxytricha Urostyla,* si ce savant n'attribuait à son *Urostyla grandis* un seul nucléus; or, notre Oxytrique en a toujours deux, comme les autres espèces du genre. Aussi n'est-ce qu'avec doute que nous citons l'*Urostyla grandis* comme synonyme de l'*Oxytricha Urostyla.*

2° *Oxytricha fusca.* Perty. Zur Kenntn., etc., p. 154, Pl. VI, Fig. 19.

DIAGNOSE. Forme de l'*O. Urostyla;* pas de pieds en rame.

Nous avons fréquemment rencontré une Oxytrique voisine de la précédente, mais atteignant parfois une taille encore plus grande qu'elle. Comme elle, elle est blanche à la lumière incidente, tandis qu'elle présente une teinte enfumée lorsqu'elle est vue par transparence. Elle se distingue de l'*O. Urostyla* par l'absence des huit pieds-rames. Nous n'avons pas réussi à compter jusqu'ici d'une manière certaine le nombre des rangées ventrales de pieds-cirrhes, bien que ce nombre nous ait paru être plus grand que chez l'espèce précédente. C'est sans doute cette espèce que M. Perty a décrite très-imparfaitement, sous le nom d'*Oxytricha fusca,* sans avoir mentionné les rangées de pieds-cirrhes.

3° *Oxytricha multipes*. (V. Pl. V, Fig. 1.)

DIAGNOSE. Sept rangées de cirrhes sur la face ventrale, dont quatre se continuent jusque sous l'arc frontal. Huit pieds-rames. Pas de queue.

L'*O. multipes* ressemble beaucoup à l'*O. Urostyla*. Elle est un peu plus petite, n'atteignant qu'une longueur de 0mm,10 à 0,15, et un peu plus étroite. Elle est, comme les deux espèces précédentes, blanchâtre à la lumière incidente, mais foncée lorsqu'on l'observe par transparence. La teinte de cette coloration est un brun tirant en général d'une façon très-décidée vers le verdâtre. Le front est ordinairement moins saillant que chez l'*O. Urostyla*. Les rangées de pieds-cirrhes sont en nombre égal chez les deux espèces, c'est-à-dire qu'il y a chez l'une comme l'autre deux rangées marginales comprenant entre elles cinq rangées de cirrhes ventraux. Mais, tandis que chez l'*Oxytricha Urostyla* trois rangées ventrales seulement atteignent la partie antérieure du corps, et que deux d'entre elles seulement se prolongent jusque sous l'arc frontal, nous trouvons chez l'*O. multipes*, en outre de la rangée marginale droite, quatre rangées de pieds-cirrhes se prolongeant à peu près parallèlement avec le bord droit de la fosse buccale jusque sous l'arc du front. Le cirrhe qui, dans chacune de ces rangées, se trouve placé le plus en avant, atteint des dimensions beaucoup plus considérables que les autres et prend une apparence tout-à-fait semblable à celle des crochets des Stylonychies et des Euplotes. Le cirrhe placé immédiatement en arrière de chacun de ces quatre crochets est également plus fort que les suivants, sans atteindre la taille des précédents. Tous les cirrhes des quatre rangées qui sont placés plus en arrière, à peu près jusqu'au niveau de la bouche, se meuvent également à la manière des pieds-crochets des Stylonychies, bien qu'ils soient de taille relativement petite. Ce sont de véritables pieds-marcheurs. C'est là le caractère saillant de cette Oxytrique, qu'on reconnaît aussitôt à cette multitude de crochets en activité sur la moitié droite de l'animal et aux quatre crochets, bien plus forts, situés en avant des autres.

La partie postérieure de l'animal est munie de huit pieds-rames, comme cela a lieu chez l'*O. Urostyla*. Cependant ces pieds sont relativement beaucoup plus forts que chez cette dernière, et leur ligne d'implantation est moins rapprochée de l'extrémité postérieure. Les deux rangées de cirrhes marginales se continuent en arrière



des pieds-rames, tandis que les rangées ventrales ne dépassent pas le niveau de ceux-ci.

Enfin, nous avons à noter que la vésicule contractile se continue, soit en avant, soit en arrière, en un vaisseau longitudinal, qui se montre d'une manière très-distincte au moment de la contraction de la vésicule, parce qu'il se trouve alors distendu par le liquide chassé dans son intérieur.

Nous avons trouvé cette Oxytrique dans diverses localités des environs de Berlin, en particulier dans les étangs du Grunewald, de Pichelsberg et de la Jungfernhaide.

4° *Oxytricha gibba.* (V. Pl. V, Fig. 8.)

Diagnose. Seulement cinq rangées de pieds-cirrhes sur la face ventrale ; pas de queue.

Nous conservons le nom d'*O. gibba* à l'espèce que nous avons figurée, Pl. V, Fig. 8, sans oser affirmer d'une manière bien positive que ce soit l'animal auquel M. Ehrenberg a donné ce nom (V. Ehr. Infus., p. 365, Pl. XLI, Fig. II). Mais les descriptions de cet auteur, qu'on pouvait taxer de soigneuses à l'époque où elles furent faites, sont tellement insuffisantes en face des progrès de la science actuelle, qu'il faut beaucoup de hardiesse pour en faire usage. La diagnose de M. Ehrenberg (*O. corpore albo, lanceolato, utrinque obtuso, ventre plano, setarum serie duplici insigni, ore amplo rotundato*) s'applique à notre Oxytrique, à l'exception de ce qui concerne les cirrhes et la bouche. Cependant nous ne pouvons guère nous arrêter au fait que M. Ehrenberg n'a compté que deux rangées de cirrhes, tandis que nous en trouvons six, les deux marginales comprises. En effet, tout ce qui a rapport aux pieds-cirrhes des autres Oxytriques est trop imparfait chez M. Ehrenberg, pour que nous puissions attacher grande valeur aux données relatives à ce cas particulier. M. Ehrenberg indique, d'ailleurs, que la rangée de cirrhes buccaux se continue directement dans les deux rangées ventrales, et que celles-ci se terminent par quatre ou cinq soies caudales plus allongées. Or, il est certain que chez aucune Oxytrique les cirrhes buccaux ne forment une rangée continue avec les cirrhes ventraux. Ce que M. Ehrenberg dit des soies caudales est, par contre, également vrai pour notre Oxytrique. — Une autre preuve que M. Ehrenberg n'a pas accordé une grande attention aux cirrhes ventraux,

c'est que, dans les figures II_2 et II_3 (Pl. XLI), il n'a dessiné les pieds-cirrhes que du côté gauche.

Notre *O. gibba* a dans le fait, comme nous le disions, en outre des deux rangées marginales, quatre rangées de cirrhes ventraux. Trois d'entre elles, disposées à droite du bord droit de la fosse buccale, s'étendent depuis l'arc frontal jusqu'à l'extrémité postérieure. La quatrième commence seulement au niveau de la bouche environ, un peu à gauche de celle-ci, et s'étend, comme les précédentes, jusqu'à l'extrémité postérieure. Les deux rangées ventrales médianes sont très-rapprochées l'une de l'autre, et celle qui est la plus voisine du bord de la fosse buccale, c'est-à-dire la troisième à partir de droite, est formée par des cirrhes relativement un peu plus petits et plus grêles que ceux des autres rangées ventrales. Le cirrhe, placé le plus en avant dans chacune des trois rangées qui se continuent jusque sous l'arc du front, atteint des dimensions considérables et se meut constamment, comme les pieds-crochets des Stylonychies et des Euplotes. Les cirrhes suivants sont plus ou moins aptes à se mouvoir de temps à autre d'une manière analogue, mais ce n'est jamais là qu'un phénomène passager.

M. Ehrenberg indique chez son *O. gibba* deux ou trois vésicules contractiles placées sur autant de glandes sexuelles (nucléus). Il est possible, partant, qu'il ait eu affaire, soit au prélude d'une division spontanée, soit à la formation d'embryons. Notre *O. gibba* n'a, à l'état normal, qu'une vésicule contractile, qui n'est nullement placée sur l'un des deux nucléus, mais occupe la même place que chez toutes les autres Oxytriques et chez les Stylonychies.

Cette Oxytrique, que nous avons rencontrée plusieurs fois dans les eaux douces des environs de Berlin, atteint une longueur de 0^{mm},10 à 0,13.

5° *Oxytricha Pellionella*. Ehr. Inf. p. 364. Pl. XI, Fig. 10.

Le nom d'*O. Pellionella* doit être conservé à la plus commune des Oxytriques, quelque éloignée qu'elle soit de la description de M. Ehrenberg. Ce dernier n'a, en effet, vu ni les cirrhes marginaux, ni les rangées de pieds-cirrhes sur la face ventrale, qui existent cependant chez toutes les Oxytriques. Cette espèce, plus petite que les autres,

est aussi d'une observation assez difficile. Nous préférons ne pas entrer dans des détails circonstanciés à son sujet, parce que nous ne l'avons pas étudiée d'une manière assez complète. M. Ehrenberg indique chez cette espèce que la division spontanée est précédée par la formation de quatre nucléus et la division de la vésicule contractile. Cette observation est très-exacte. Elle paraît être vraie de toutes les Oxytriques et Stylonychies.

6° *Oxytricha caudata.* Ehr. Inf. p. 365. Pl. XL, Fig. 11.

(V. Pl. V, Fig. 7.)

DIAGNOSE. Cinq rangées de cirrhes bien développés sur la face ventrale Une queue non rétractile

L'Oxytrique à laquelle M. Ehrenberg donne ce nom paraît avoir été observée et figurée par lui d'une manière très-imparfaite. Ce savant indique, en effet, que la partie médiane de la face ventrale est dépourvue de cirrhes et ne présente qu'un large sillon longitudinal, disposition qui ne paraît exister chez aucune Oxytrique. M. Ehrenberg n'a vu des cirrhes chez son *O. caudata* qu'autour de la fosse buccale, et, en outre, il indique cinq soies caudales. La circonstance que la fosse buccale est, pour lui, un sillon sur la ligne médiane, cilié sur tout son pourtour, ne doit pas nous arrêter, puisque M. Ehrenberg dessine également souvent la bouche des Stylonychies de cette manière-là.

Nous croyons retrouver l'*O. caudata* Ehr. dans une Oxytrique assez fréquente, chez laquelle les cirrhes frontaux forment une rangée, qui, logée d'abord dans le sillon qui sépare le front du dos de l'animal, s'infléchit ensuite du côté gauche de manière à arriver sur la face ventrale, comme chez les autres Oxytriques. Cette espèce possède, en outre des deux rangées de cirrhes marginaux, trois rangées de pieds-cirrhes ventraux. Deux de celles-ci sont situées à droite de la fosse buccale, et s'étendent depuis l'arc frontal jusqu'à l'extrémité de la queue; celle qui est le plus rapprochée du bord de la fosse buccale est composée de cirrhes plus petits et plus grêles que l'autre. La troisième prend son origine un peu au-dessus du niveau de la bouche, et à gauche de celle-ci, pour s'étendre jusqu'à l'extrémité de la queue. — Les cirrhes marginaux du bout de la queue sont notablement plus longs et plus vigoureux que les autres,

ce qui explique pourquoi ce sont les seuls qui paraissent avoir été vus par M. Ehrenberg.

Les deux nucléus sont très-allongés et plus rapprochés l'un de l'autre que dans la plupart des autres espèces.

L'*O. caudata* habite les eaux douces des environs de Berlin.

7° *Oxytricha crassa*. (V. Pl. VI, Fig. 7.)

DIAGNOSE. Oxytrique bossue, sans queue, mais rétrécie soit en avant, soit en arrière. Pieds-cirrhes beaucoup plus courts que chez toutes les espèces précédentes.

Cette espèce est facile à reconnaître à sa forme toute particulière. Elle est fort large dans son milieu et va s'amincissant graduellement vers les deux extrémités. L'extrémité antérieure s'infléchit en outre du côté gauche, et l'extrémité postérieure fait de même, quoique à un moindre degré. Il en résulte que la convexité du côté droit est beaucoup plus forte que celle du côté gauche. Le bord gauche n'est même convexe que dans son milieu et concave vers les deux extrémités. Le dos de l'animal est très-élevé, formant une bosse considérable, de sorte que le nom d'*O. gibba* conviendrait encore mieux à cette espèce qu'à celle que M. Ehrenberg a désignée sous ce nom. Le front ne fait pas saillie, comme dans les espèces précédentes, de sorte que les cirrhes frontaux sont implantés immédiatement sur la face inférieure et non pas dans un sillon fronto-dorsal. Les cirrhes frontaux descendent, du reste, beaucoup plus bas sur le côté droit que chez les autres espèces.

La fosse buccale est étroite et allongée. La bouche est située plus à gauche que chez la plupart des autres Oxytriques.

Les cirrhes ventraux sont grêles et courts. Nous en avons compté en tout cinq rangées, dont trois prennent leur origine à droite de la fosse buccale. Les cirrhes de l'extrémité postérieure sont plus longs que les autres et sont en général traînés passivement comme des pieds-rames.

Nous avons rencontré assez fréquemment cette Oxytrique au milieu de floridées, dans le fjord de Bergen, en Norwége. Elle nous a constamment offert une couleur brune jaunâtre, due, sans doute, à la nourriture qu'elle avait prise.

L'*O. crassa* atteint en général une taille de 0^{mm}, 15.



8° *Oxytricha auricularis.* (V. Pl. V, Fig. 5-6.)

DIAGNOSE. Partie antérieure élargie. Pieds-cirrhes tout à fait rudimentaires. Une queue non rétractile.

Cette espèce se reconnaît facilement à sa forme, qui rappelle plus ou moins celle d'un cure-oreille, et aux soies rudimentaires des côtés de sa queue, qui sont trop brèves pour pouvoir servir à la marche ou à la natation, et qui ont l'air de petits bâtonnets courts implantés dans les téguments, ou de petites verrucosités.

Il n'y a chez cette espèce, pas plus que chez l'*O. crassa,* de front faisant une saillie prononcée, et, par conséquent, pas de sillon fronto-dorsal. Les cirrhes frontaux sont, par suite, implantés immédiatement sur la face inférieure de l'animal. La bouche est située plus en avant que chez la plupart des espèces du genre. Toute la face ventrale est ornée de pieds-cirrhes excessivement courts formant des lignes obliques, dont nous n'avons pu compter exactement le nombre. A la queue, nous avons compté cinq rangées longitudinales de cirrhes fort courts. Les rangées les plus rapprochées du bord et de chaque côté, sont réduites à l'état d'une ligne de simples verrucosités. La ligne médiane est composée de cirrhes un peu plus faibles que les deux lignes avoisinantes. Les cirrhes qui sont situés à l'extrémité même de la queue forment un faisceau de soies plus allongées.

L'*Oxytricha auricularis* atteint, en moyenne, une taille de $0^{mm},30$.

Nous avons observé cette espèce, soit dans le fjord de Bergen, soit aux environs de Glesnæsholm, près de Sartoröe, sur les côtes de Norwége. M. Lieberkühn nous a dit l'avoir trouvée également dans les eaux de la mer, à savoir dans la Baltique, près de Wismar.

9° *Oxytricha retractilis.* (V. Pl. V, Fig. 3-4.)

DIAGNOSE. Oxytrique à partie antérieure très-étroite ; une queue rétractile.

Cette espèce est très-facilement reconnaissable à la partie antérieure, qui est extrêmement rétrécie, tandis que la partie médiane forme un renflement ovoïde et que la partie postérieure est prolongée en une espèce de queue rétractile. Nous n'avons pas



pu compter d'une manière bien positive le nombre des rangées de pieds-cirrhes, mais l'espèce est bien suffisamment caractérisée sans cela. Les pieds-cirrhes sont fort courts, à l'exception de deux ou trois, au bout de la queue, qui sont comparables aux pieds en rame d'autres espèces. Le front est orné de cinq soies ou cirrhes considérablement plus longs que les cirrhes buccaux. Cette espèce est surtout remarquable par la circonstance que sa queue est rétractile. L'animal peut subitement, en faisant un soubresaut, la retirer presque jusqu'à disparition complète (V. Fig. 4).

L'*Oxytricha retractilis* atteint une longueur de $0^{mm},08$, la queue non comprise. Celle-ci peut s'allonger bien plus que nous ne l'avons représenté dans notre figure. Nous avons trouvé cette espèce dans le fjord de Bergen (Norwége).

M. Ehrenberg décrit encore diverses espèces d'Oxytriques, qu'il sera bien difficile de reconnaître d'après les figures qu'il en donne. Son *Oxytr. Cicada* (Inf., p. 366, Pl. XLI, Fig. IV), chez laquelle il n'a pu constater avec certitude ni la bouche, ni l'anus, ni le nucléus, et dont il n'a vu que fort imparfaitement les pieds (il dit simplement qu'il a vu des organes sétiformes à la face ventrale), pourrait fort bien n'être pas une Oxytrique, mais un Aspidisca.

L'*O. Lepus* Ehr. (Inf., p. 367, Pl. XLI, Fig. V) est observée d'une manière trop insuffisante pour qu'on puisse la reconnaître, puisque M. Ehrenberg dit lui-même n'avoir reconnu avec certitude ni bouche, ni anus, ni nucléus.

L'*O. Pullaster* Ehr. (Inf., p. 366, Pl. XLI, Fig. III) est aussi peu reconnaissable que les précédentes. M. Ehrenberg n'a vu, en fait d'extrémités, que les cirrhes de la bouche et une dizaine de soies caudales. Il dit lui-même qu'une partie de ses dessins sont quelque peu aventureux (*Abbildungen zum Theil abentheuerlich*).

L'*O. platystoma* Ehr. (Inf., p. 365, Pl. XLI, Fig. I) n'a pas été observée d'une manière plus complète que les précédentes. M. Ehrenberg ne sait lui-même si ce ne sont peut-être pas de jeunes individus de son *Urostyla grandis*. Relativement aux extrémités, il se contente de dire que la face ventrale est bordée de cils sur son pourtour, cils qui sont plus longs à la partie antérieure et à la partie postérieure que sur

les côtés. Dans tous les cas, la fig. I_1 (Pl. XLI), qui doit représenter la face ventrale, est renversée.

L'*Ox. rubra* Ehr. (Inf., p. 364, P. XL, Fig. IX) est une espèce marine qui doit ressembler à l'*O. caudata*, si ce n'est cette espèce-là même. La couleur rouge ne peut être un caractère distinctif. C'est une couleur que prennent une grande partie des infusoires vivant sur les floridées, par suite de ce qu'ils avalent en grande quantité des débris de ces algues. M. Ehrenberg dessine chez cette espèce deux rangées de cirrhes longitudinales sur la face ventrale. S'il n'y en a réellement pas davantage, c'est un caractère qui, dans l'occasion, pourrait servir à faire reconnaître cette espèce. — L'animal que M. Dujardin désigne sous le nom d'*O. rubra* sera encore plus difficile à reconnaître, puisque cet auteur n'a su distinguer chez lui les deux rangées de cirrhes en question.

L'*O. incrassata* Duj. (Inf., p. 418, Pl. XI, Fig. 14) ne pourra jamais être retrouvée par personne. M. Dujardin n'a pas vu ses cirrhes ventraux, et la forme générale du corps n'offre aucun caractère saillant. Il en est de même de l'*O. Lingua* Duj. (Inf., p. 418, Pl. XI, Fig. II), dont on ne peut même affirmer que ce soit réellement une Oxytrique.

L'*Oxytricha radians* Duj. (Inf., p. 420, Pl. XI, Fig. 16) n'a, à en juger par le dessin de M. Dujardin, rien qui permette de la rapprocher des Oxytriques, ni d'aucun autre genre connu.

Les Oxytriques ont été, en général, bien maltraitées par M. Perty, comme tout le reste de la famille. Il est impossible de rien faire de son *Oxytricha ambigua* (Zur Kennt., p. 153, Pl. VI, Fig. 17-18), dont il n'a vu ni les pieds, ni la bouche. Son *O. gallina* (Zur Kennt., p. 154, Pl. IX, mittlere Abth., Fig. 7) ne peut réclamer un meilleur sort, car il n'en donne pas de description, et le dessin qui doit remplacer celle-ci est au-dessous de toute critique. La diagnose de l'*O. decumana* Perty (Zur Kennt., p. 154) est complètement insuffisante à caractériser une Oxytrique, et l'on n'a pas même ici le secours d'une esquisse aventureuse, car M. Perty annonce n'avoir pu faire de dessin de cette espèce.

Quant à ce qui concerne l'*O. protensa* Perty, il serait peut-être possible de la re-

connaître à ce qu'elle est relativement beaucoup plus longue et beaucoup plus étroite qu'aucune des espèces connues. Mais il est fort douteux que M. Perty ait eu sous les yeux une Oxytrique. En effet, il dit que les cils, bien que toujours fort difficiles à voir, étaient cependant plus faciles à reconnaître sur la face supérieure que sur la face inférieure. Or, la face dorsale n'est pas ciliée chez les Oxytriques.

L'*O. plicata* Eichwald (Dritter Nachtrag z. Inf. Russl., p. 131, Pl. VI, Fig. 14) est un animal complètement indéterminable, qui n'appartient peut-être pas même à la famille des Oxytrichiens.

Il est fort possible qu'il faille, ainsi que M. Dujardin et Perty l'ont déjà fait, joindre tout ou partie du genre *Uroleptus* Ehr. aux Oxytriques. M. Ehrenberg range, il est vrai, ses Uroleptus parmi les Colpodéens, mais ces animaux n'ont évidemment été observés que d'une manière fort incomplète, par lui, comme cela ressort déjà du fait qu'il ne pût reconnaître leurs « organes sexuels » (nucléus et vésicule contractile), et qu'il est obligé de se borner à dire à ce sujet qu'O.-F. Mueller a vu une vésicule contractile chez l'*Uroleptus Piscis*. Du reste, la famille des Colpodea est basée, dans le système de M. Ehrenberg, sur la position de la bouche et de l'anus; et cet auteur paraît n'avoir pas reconnu bien positivement la position de ce dernier chez les Uroleptus. Il dit, en effet, qu'il n'a pu déterminer l'anus qu'avec une grande vraisemblance, mais cependant pas avec certitude (*Ich habe die Afterstelle nur mit grosser Wahrscheinlichkeit festgestellt.*)

M. Lieberkühn (d'après une communication verbale) paraît penser cependant qu'on ne peut pas assimiler indistinctement tous les Uroleptus aux Oxytriques. Il croit reconnaître dans plusieurs d'entre eux la *Plagiotoma lateritia*, ou des infusoires voisins de cette espèce. M. Lieberkühn pourrait bien avoir raison dans sa manière de voir, car M. Ehrenberg dit positivement que l'*Uroleptus Piscis* était cilié sur toute sa surface. Chez les autres espèces, M. Ehrenberg compte le nombre des rangées de cils qu'on trouve sur l'une des moitiés du corps (*Halbansicht*), d'où il semble ressortir que l'autre moitié est également ciliée. Dans tous les cas, il n'y a pas de doute que l'*Uroleptus Filum* n'est pas une Oxytrique, mais un infusoire très-voisin du *Spirostomum ambiguum*, et par conséquent aussi de la *Bursaria (Plagiotoma) lateritia* de M. Ehrenberg.

2me Genre. — STICHOCHÆTA.

Ce genre se rapproche des Oxytriques par l'existence de pieds-cirrhes sur la face ventrale et de cirrhes marginaux, mais il s'en distingue clairement par sa partie antérieure, qui est allongée en forme de col aplati, hérissé de soies longues et fines du côté gauche. Le nucléus est double comme chez les Oxytriques et les Stylonychies. Nous n'avons pas observé directement l'anus, mais il est probable qu'il est, comme chez les Oxytriques, situé à la partie postérieure du corps.

ESPÈCES.

Stichochæta cornuta. (V. Pl. VI, Fig. 6.)

DIAGNOSE. Partie antérieure armée d'un cirrhe vigoureux, long et pointu.

Cet animal, que nous avons trouvé plusieurs fois dans les environs de Berlin, soit à Pichelsberg, soit dans les tourbières de la Jungfernhaide et dans la Spree, a, en quelque sorte, la forme d'une bouteille à long col. Le corps proprement dit est ovale. Le col est aplati, plus long que le reste du corps, et, en général, infléchi du côté droit. Du reste, ce col est très-flexible et peut se mouvoir dans tous les sens, sinon avec autant de souplesse que celui d'une *Lacrymaria Olor*, du moins avec autant de souplesse que celui de plusieurs Amphileptus. L'extrémité antérieure du col est munie d'un cirrhe droit, fort et pointu, qui fait penser à la corne de la licorne. La rangée des cils buccaux part de ce cirrhe plus long et descend du côté gauche en se rapprochant de la ligne médiane. Elle conduit à la bouche qui est placée à la base du cou. Cette base est légèrement creusée en gouge, de manière à former une espèce de fosse buccale allongée. Un faisceau de longues soies sort de la bouche. Nous n'avons pas réussi jusqu'ici à déterminer la longueur de l'œsophage.

La rangée droite des cirrhes marginaux est comme chez les Oxytriques et les Stylonychies, plus longue que la rangée gauche, et s'étend sur toute la longueur du cou. Les rangées de cirrhes ventraux nous ont paru être au nombre de trois; cependant

nous n'oserions affirmer qu'il n'y en ait pas une quatrième placée tout-à-fait en arrière. Les Stichochæta que nous avons eues sous les yeux étaient toujours si remplies de nourriture, et leur parenchyme était souvent si garni de grains de chlorophylle, que l'observation des pieds-cirrhes était fort difficile. Les rangées ventrales ont une direction oblique de droite à gauche, tout en étant courbées en S.

Les soies qui garnissent le côté gauche du cou sont excessivement fines, longues et roides, et par suite difficiles à voir. Elles restent immobiles pendant la natation; mais comme les Stichochæta sont des sauteurs très-vifs, il n'est pas impossible qu'il faille chercher dans ces soies les organes de la saltation.

La *Stichochaeta cornuta* nage très-fréquemment à reculons, *diastrophiquement,* comme dirait M. Perty, sans cependant changer notablement de forme pour cela. Son mouvement favori consiste à quitter les algues, au milieu desquelles elle cherche sa pâture, pour se retirer brusquement à reculons et en ligne droite jusqu'à une certaine distance; après quoi, elle regagne plus lentement la place qu'elle vient de quitter, pour reculer de nouveau brusquement, presque comme une flèche, et ainsi de suite.

La *Stichochaeta cornuta* atteint, en moyenne, une taille de $0^{mm},08$.

Nous avons rencontré parfois une Stichochæta un peu plus petite que la précédente, et dépourvue du cirrhe en forme de corne pointue, qui caractérise celle-ci; mais nous n'avons pu l'étudier d'une manière assez complète pour pouvoir dire si elle s'éloigne d'elle par d'autres caractères encore.

Il n'est pas impossible que la *Stichotricha secunda* de M. Perty (zur Kenntniss, etc., p. 153, Pl. VI, Fig. 15) doive être rapportée à ce genre. M. Perty caractérise son genre Stichotricha de la manière suivante : animalcules en forme de lancette ou de bistouri, allongés, étroits et aplatis en avant, et munis, sur l'un des côtés de la fente buccale, de cils disposés en travers. Ces cils, disposés en travers, ne sont pas, dans tous les cas, les longues soies caractéristiques dont sont armées les Stichochæta : ce sont simplement les cirrhes buccaux. M. Perty indique que sa *Stichotricha secunda* est fort sujette à la *diastrophie,* comme notre *Stichochaeta cornuta;* mais il ajoute qu'elle change alors notablement de forme, ce qui n'est pas le cas chez cette dernière.

Du reste, il est difficile de déterminer si M. Perty a bien réellement eu affaire à un animal appartenant à la famille des Oxytrichiens. M. Lachmann[1] a déjà émis l'idée que la *Stichotricha secunda* Perty pourrait appartenir au genre *Chætospira* Lachmann. M. Lieberkühn, qui connaît fort bien, soit les Chætospires, soit les Stichochæta, est d'avis que la *Stichotricha secunda* de M. Perty est une Chætospire, d'autant plus que, d'après ses observations, les Chætospires n'habitent point toujours leur fourreau, mais qu'on les rencontre fréquemment nageant libres dans l'eau.

3e *Genre.* — STYLONYCHIA.

Le genre Stylonychia est caractérisé par la présence simultanée de véritables pieds-crochets et de cirrhes marginaux, ce qui le distingue d'une part des Euplotes, et d'autre part des Oxytriques. Les pieds-cirrhes de ces dernières étant toutefois susceptibles de se mouvoir à peu près de la même manière que de véritables pieds-crochets, on pourrait se trouver parfois embarrassé pour déterminer si tel animal appartient au genre Stylonychia plutôt qu'au genre Oxytrique. Pour rendre la distinction plus facile, nous dirons que le nom de Stylonychia doit être restreint aux espèces qui, outre les deux rangées de cirrhes marginaux, n'ont pas d'extrémités disposées en rangées *longitudinales régulières* sur la surface ventrale. Les pieds qu'on trouve en arrière de la bouche chez les Stylonychies, ne peuvent donner lieu à des confusions, attendu qu'ils sont toujours en petit nombre, et ne forment pas de rangées régulières. Toutes les espèces jusqu'ici connues sont munies de pieds en rames, au nombre de cinq, implantés non loin de l'extrémité postérieure de la face ventrale. Mais ce n'est pas là un caractère qui soit important pour distinguer ce genre des genres voisins, attendu que beaucoup d'Oxytriques présentent des pieds en rames analogues.

M. Ehrenberg n'a pas suffisamment distingué chez les Stylonychies les cirrhes marginaux des cirrhes fronto-buccaux. Chez la *Stylonychia Mytilus,* qu'il a étudiée avec

1. Müller's Archiv, 1856, p. 365.

un soin tout particulier, il dessine une seule rangée continue de cirrhes, qui borde le pourtour du corps, et qui, à la place où se trouve la bouche, forme une sinuosité de gauche à droite, donnant ainsi lieu à une figure plus ou moins comparable à celle d'un 8. Mais c'est là un état de choses qui ne se rencontre chez aucune Stylonychie. Les cirrhes marginaux de droite et de gauche ne forment jamais une rangée continue avec les cirrhes fronto-buccaux. Ces derniers forment, pour leur propre compte, une rangée qui commence un peu au-dessus de l'origine de la rangée des cirrhes marginaux droite, passe dans le sillon fronto-dorsal et redescend du côté gauche sur la face ventrale jusqu'à la bouche. La rangée gauche des cirrhes marginaux ne commence point à la bouche même, mais notablement plus haut, à gauche de la rangée des cirrhes buccaux, et se rend vers la partie postérieure de l'animal, en se rapprochant toujours plus du bord gauche. Cette disposition paraît tout-à-fait générale chez les Stylonychies et chez les Oxytriques. — M. Dujardin paraît l'avoir entrevue aussi peu que M. Ehrenberg; en effet, bien qu'il n'ait pas dessiné toujours les cirrhes marginaux du côté gauche, comme formant la continuation de la rangée buccale, il est loin de leur avoir assigné leur position normale, et de plus il a intercalé les pieds-rames dans la rangée des cirrhes marginaux, ce qui ne se voit jamais chez les Stylonychies. Les cirrhes buccaux sont toujours situés sur le côté gauche, comme dans tout le reste de la famille, et les pieds-crochets de la partie antérieure, sur le côté droit.

La fixation du nombre d'extrémités spécial à chaque espèce de Stylonychie est un travail qui exige beaucoup de patience. M. Ehrenberg est le seul qui se soit adonné jusqu'ici avec soin à cette étude. Il est le seul qui ait compris que la classification devait reposer sur la position et le nombre de ces extrémités. Il est vrai que sa tentative a été infructueuse, en ce sens qu'il s'est le plus souvent trompé dans son compte; mais il lui reste du moins le mérite d'avoir indiqué la véritable voie à suivre. M. Dujardin s'est rendu la tâche plus facile en contestant la constance du nombre des extrémités, et en en déduisant tacitement qu'il est inutile de les compter. Il dit [1], à propos de la *Stylonychia pustulata,* que les appendices qui la caractérisent sont très-variables, quant à leur nombre et quant à leurs dimensions; que quelquefois même on n'aper-

1. Dujardin. Infusoires, p. 424.

çoit que par instant, et dans certaines positions, les cornicules caractéristiques. La première assertion est tout-à-fait erronée ; le nombre des cirrhes marginaux et fronto-buccaux est, il est vrai, assez peu constant ; mais celui des pieds-crochets, des pieds-rames et des soies, est complètement invariable. Quant au fait, qu'on ne voit les pieds-crochets que par instants, cela rend, il est vrai, leur compte plus difficile à faire ; mais cela ne prouve rien quant à l'inconstance de leur nombre. Lorsque l'animal tourne sa face ventrale du côté de l'observateur, il arrive en effet souvent qu'on n'aperçoit pas les extrémités en question ; mais cela provient uniquement de ce que la face ventrale est en ce moment-là précisément au foyer de l'instrument. En élevant alors légèrement le tube du microscope, on amène au foyer les extrémités en crochets, à l'aide desquelles l'animal marche sur la plaque de verre qui recouvre la goutte d'eau en observation.

Un organe qui paraît être général chez les Stylonychies, mais qui n'a été aperçu par personne jusqu'ici, c'est une rangée de cirrhes longs et minces, placés sur le bord droit de la fosse buccale. Cette dernière est largement béante du côté du front, et va, se rétrécissant en arrière, de manière à se terminer en pointe à la place où est située la bouche. Les cirrhes du bord droit de cette fosse ont leur base dirigée vers la partie antérieure, tandis que leur pointe est dirigée vers la bouche. Ils ont pour fonction de retenir la proie qui est avalée par la Stylonychie. Il arrive en effet souvent que les vigoureux cirrhes fronto-buccaux font arriver dans la fosse buccale des infusoires déjà un peu trop gros pour pénétrer facilement dans le tube pharyngien, ainsi, par exemple, des *Cyclidium Glaucoma,* de petits *Paramecium Colpoda,* etc. Ces infusoires sont arrêtés au fond de la fosse, et tentent de s'échapper ; mais les cirrhes qui bordent le côté droit s'opposent à leur fuite et les compriment contre la bouche jusqu'à ce qu'ils pénètrent dans le pharynx, d'où ils sont expulsés dans la cavité du corps. — Un appareil de cirrhes, tout analogue, paraît exister chez beaucoup d'Oxytriques, peut-être même chez toutes les espèces. Chez les Euplotes, par contre, nous n'avons jusqu'ici rien vu de semblable.

Le pharynx est un tube fort court, courbé de gauche à droite, de même que chez les Euplotes et les Oxytriques. La cavité du corps est loin de remplir tout l'animal. Elle s'étend en arrière à peu près jusqu'à la base des pieds-rames. Tout ce qui est en

arrière de ceux-ci est formé simplement par le parenchyme du corps. La partie antérieure de l'animal, là où se trouve la partie la plus large de la fosse buccale, n'est pas davantage occupée par la cavité du corps. Voilà pourquoi, soit l'extrémité antérieure, soit l'extrémité postérieure des Stylonychies sont toujours transparentes. C'est là surtout le cas chez la *Stylonychia Mytilus*. En 1781, le pasteur Eichorn [1] dessinait déjà la partie antérieure du corps de cet infusoire, comme étant séparée du reste par une ligne tranchée, sur laquelle il implantait, par erreur, une rangée de cils.

L'anus est toujours placé à la base des pieds natatoires. M. Ehrenberg l'a déjà constaté et indiqué sur ses planches[2]. M. Dujardin, fidèle à sa théorie, se contente de dire que les corps étrangers avalés par l'animal peuvent être excrétés ou expulsés au dehors, mais il ne parle pas d'un véritable anus. Il dit même, à propos des caractères généraux de la famille des Kéroniens (p. 423), qu'il a vu, par une ouverture *fortuite* du contour, une excrétion véritable des substances avalées et quelque temps retenues dans les vésicules ou vacuoles à l'intérieur du corps. Il se peut que M. Dujardin ait raison en parlant ici d'une ouverture *fortuite*, en ce sens que lorsque les Stylonychies sont pressées entre deux plaques de verre, une déchirure se forme fréquemment à un point quelconque du pourtour, pour livrer passage à une partie du contenu de la cavité du corps. Mais c'est là un accident tout pathologique ; toute excrétion normale se fait par l'ouverture anale.

La vésicule contractile est placée constamment dans la paroi dorsale du côté gauche, à peu près au milieu de la longueur du corps. La position est la même chez les Oxytriques et les Stichochæta. M. Ehrenberg l'a déjà indiquée parfaitement exactement. M. Dujardin s'en est naturellement peu occupé. Il se contente de mentionner dans les caractères généraux de ses Kéroniens *une ou plusieurs* vacuoles plus grandes et plus visiblement extensibles que les autres, et contractiles spontanément. Or, aucun des infusoires qu'il rapporte à la famille des Kéroniens ne renferme plus *d'une* vésicule contractile.

Les nucléus sont toujours au nombre de deux, de forme ovalaire, et placés l'un dans la moitié antérieure, l'autre dans la moitié postérieure du corps. M. Dujardin

1. V. Beitræge zur Naturgeschichte der kleinsten Wasserthiere. Berlin und Stettin, 1781. Tab. V. E.

2. C'est sans doute par erreur que M. Ehrenberg l'indique à la base du dernier pied du côté gauche. Sur tous nos dessins, nous le trouvons, au contraire, noté à la base du dernier pied du côté droit.

parle chez la *Stylonychia pustalata* D'UNE partie ovalaire, en apparence moins molle et moins transparente que le reste, partie que M. Ehrenberg a voulu nommer le testicule. Or, M. Ehrenberg a déjà exactement constaté que le nucléus est *double* et non pas simple. En 1787, Köhler, et un peu plus tard Gruithuisen, savaient déjà mieux à quoi s'en tenir à ce sujet que M. Dujardin. — Lorsque l'animal est près de se reproduire par division transversale, les nucléus se partagent en travers, ce qui explique pourquoi l'on rencontre parfois des individus munis de quatre nucléus. Les deux nucléus de l'individu antérieur qui résulte de la division, sont alors formés par les deux moitiés du nucléus antérieur de l'individu-parent, tandis que ceux de l'individu postérieur sont formés par le nucléus postérieur de l'individu-parent. Cela suffit à démontrer que les deux organes sont de la même valeur, et qu'il n'est pas probable que l'un soit, par exemple, un ovaire et l'autre un testicule.

ESPÈCES.

1° *Stylonychia Mytilus*. Ehr. Inf., p. 370. Pl. XLI, Fig. 9.

(V. Pl. VI, Fig. 1.)

DIAGNOSE. Corps très-élargi en avant. Les trois soies de la partie postérieure non ramifiées.

M. Ehrenberg a pris avec raison, cette espèce comme type du genre, sa grande taille rendant l'étude de sa constitution anatomique relativement plus facile; la description et les figures de cet auteur sont cependant loin d'être exactes. Il est inutile de dire que nous n'avons pu retrouver le canal alimentaire ramifié qu'il dessine sur ses planches. La manière dont il représente la bouche n'est pas non plus très en harmonie avec la nature. Il la figure comme une simple ouverture sur le bord de la rangée des cirrhes marginaux gauche, mais il ne dessine pas la fosse buccale, dont le bord droit lui a entièrement échappé. M. Ehrenberg indique bien 3 soies à l'extrémité postérieure du corps, et 5 styles, nombres parfaitement exacts, mais il compte 18 pieds-crochets disposés par paires sur le côté droit. Ce dernier chiffre est erroné aussi bien que les données relatives au mode de distribution des pieds. Il y a dans le fait en tout 13 pieds-crochets qui ne sont nullement disposés par paires. Ils forment deux groupes, dont l'un se compose de 8 crochets placés à la partie antérieure du corps et à droite de la fosse buccale, et l'autre de 5, disposés sur les deux côtés de la ligne médiane, entre la bouche et les pieds-rames.

Si l'on tire une ligne de la bouche au pied-rame médian, ligne qui coïncide à peu près avec l'axe du corps, on trouve que trois de ces crochets ventraux sont implantés à droite de cette ligne, et deux à gauche.

On pourrait croire que nous avons eu sous les yeux une autre espèce que la *Stylonychia Mytilus* de M. Ehrenberg, et que c'est là la cause unique des différences relatives au nombre et à la position des extrémités, mais cela est improbable. En effet, la Stylonychie que nous décrivons est si commune, qu'il n'est pas possible d'admettre qu'elle ait échappé à M. Ehrenberg. Sa grande taille suffit à la distinguer dès l'abord de toutes les autres[1].

Immédiatement en arrière des pieds-crochets postérieurs se trouvent cinq pieds-rames, déjà vus par M. Ehrenberg, qui en dessine assez exactement la position. Le second, à partir de droite, est toujours implanté considérablement plus en arrière que les autres; c'est l'inverse de ce qu'on voit chez les Euplotes, dont le second pied-rame, à partir de gauche, est implanté plus en arrière que tous les autres. Les trois pieds-rames suivants sont implantés chacun un peu plus en avant que celui qui le précède.

Les pieds-rames de la *St. Mytilus* paraissent être toujours dans l'état normal comme échevelés à l'extrémité. Cependant, les filaments qui les terminent ne forment pas un vrai pinceau terminal : les pieds sont tronqués obliquement du côté droit, et c'est ce côté-là seul qui se divise en filaments. Cela s'explique tout simplement, par le fait que ces extrémités sont composées de fibres disposées parallèlement à l'axe de l'extrémité même; les fibres du côté gauche étant plus longues que les autres, s'étendent jusqu'à la pointe extrême du pied-rame. — Les pieds-rames ne sont du reste point cylindriques, mais larges et tout-à-fait plats.

Les trois soies roides qui sont placées à la partie postérieure du corps ont été déjà vues et figurées par M. Ehrenberg.

M. Dujardin se contente de dire que cette Stylonychie est munie d'appendices très-longs, formant une rangée de cils très-forts en avant (cirrhes frontaux), *une* seconde

1. D'ailleurs, M. Ehrenberg, dans ses démonstrations particulières, nous a montré, sous son propre microscope, cette même espèce comme étant sa *St. Mytilus* à lui.

rangée de cirrhes recourbés en crochet, et des styles nombreux en arrière. Il ne fait aucune mention des soies.

Les deux rangées de cirrhes marginaux sont de longueur très-inégale : celle de droite commence immédiatement au-dessous du front, tandis que celle de gauche ne prend son origine qu'un peu au-dessus du niveau de la bouche. La rangée gauche laisse la vésicule contractile sur la gauche; mais à mesure qu'elle s'avance vers la partie postérieure de l'animal, elle se rapproche du bord et elle cesse au moment où elle atteint la soie terminale gauche. Chez beaucoup d'individus la rangée droite cesse également au niveau de la soie terminale droite, mais chez d'autres, par exemple chez l'individu que nous avons représenté, elle passe outre et ne s'arrête qu'un peu plus loin. M. Ehrenberg, qui a confondu les rangées de cirrhes marginaux et de cirrhes fronto-buccaux en une seule rangée faisant le tour de l'animal, dit avoir compté le nombre total de ces cirrhes périphériques chez dix individus et en avoir trouvé 122 à 144. Tout ce que nous pouvons dire à ce sujet, c'est que le nombre de ces cirrhes est fort inconstant. L'individu que nous avons représenté avait environ soixante cirrhes marginaux du côté droit et une trentaine du côté gauche, nombres qui doivent correspondre à peu près à ceux de M. Ehrenberg. Mais il n'est pas rare de trouver les cirrhes marginaux et surtout les cirrhes frontaux beaucoup moins nombreux.

Tout le long des côtés droit et gauche se trouve sur la face dorsale une rangée de soies courtes et roides (*voir la planche*), dont nous devons la connaissance à M. Lieberkühn. Ces organes ne sont visibles que dans des conditions d'éclairage très-favorables.

Il est singulier que M. Dujardin ait nié l'existence des cirrhes marginaux de la *Stylonychia Mytilus*, cirrhes qui n'avaient pas même échappé à Eichhorn, quelque imparfaits que fussent les instruments du siècle dernier.

M. Ehrenberg estime à un cinquième de ligne la longueur des plus grands individus de cette espèce. C'est en effet là environ le maximum, mais on trouve des individus fort différents les uns des autres quant à la taille, tellement qu'on peut former comme une échelle depuis la *St. pustulata* jusqu'aux plus gros individus de la *St. Mytilus*, et qu'il est permis de se demander, comme nous le verrons plus loin, si ces deux espèces sont bien réellement différentes l'une de l'autre.

M. Perty, qui paraît n'avoir étudié les Stylonychies que d'une manière extrêmement imparfaite, prétend que le *St. Mytilus* se rapproche déjà des Cobalines. Or, la famille des Cobalines renferme, d'après M. Perty, des Plagiotomes (*Leucophra Anodontæ* Ehr.) et les Opalines. Il est vrai que M. Perty compte aussi parmi ses Cobalines le *Kerona polyporum* Ehr. (*Alastor* Perty), qui appartient sans doute au groupe des Stylonychies. C'est un groupe peu naturel qu'une famille renfermant un Kéronien, des Plagiotomes, et des animaux privés de bouche, dont on ne sait pas même avec certitude si ce sont des infusoires ou des larves de vers intestinaux.

2° *Stylonychia pustulata*. Ehr. Inf., p. 372. Pl. XLII, Fig. I.

(V. Pl. VI, Fig. 2.)

DIAGNOSE. Corps non élargi en avant. Soies non ramifiées.

Cet infusoire est un des plus connus vu sa fréquence dans toutes les eaux, mais néanmoins nous n'en possédons que des descriptions et des figures fort imparfaites. M. Ehrenberg compte sur la face ventrale trois soies, cinq pieds-rames et quatorze pieds-crochets. Ce dernier chiffre n'est pas tout-à-fait exact. La *Stylonychia pustulata* ne possède que treize pieds-crochets, exactement comme la *St. Mytilus*, et ceux-ci sont distribués parfaitement comme chez cette dernière. La plupart des figures de M. Ehrenberg sont peu en rapport avec sa description. Les unes ont moins de cinq pieds-rames, d'autres n'en ont même point du tout; celles-ci sont privées complètement de pieds-crochets, celles-là en ont moins de quatorze; d'autres n'ont pas de soies; chez un grand nombre, la fosse buccale est représentée comme une simple fente longitudinale sur la ligne médiane, tout-à-fait indépendante des cirrhes frontaux. Du reste, M. Ehrenberg lui-même dit que la plupart de ces figures sont de vieille date, et que les figures 1, 3, 4 et 16 sont seules récentes (Tab. XLII, I). Il aurait mieux fait de s'en tenir à ces dernières et de supprimer les autres. D'ailleurs, ces quatre figures-là sont elles-mêmes loin d'être exactes. La figure 16 n'a que quatre pieds-rames au lieu de cinq; les figures 1 et 3 sont indiquées comme représentant la face ventrale, mais la figure 3 est renversée, représentant la rangée de cirrhes buccaux du côté droit, tandis qu'elle est du côté gauche. Les pieds-crochets sont dans toutes les figures placés au hasard.

Les figures de M. Dujardin sont bien plus inexactes encore que celles de M. Ehrenberg. Il a confondu les pieds-rames et les soies avec les cirrhes marginaux. Dans la plupart des figures (Pl. VI, figures 10, 11, 14 et 18), il n'indique pas de pieds-crochets, et dans la seule où il les indique il en dessine beaucoup trop (Pl. 13, fig. 7), à savoir 19 au lieu de 13.

La distribution des extrémités est parfaitement la même chez la *St. pustulata* que chez la *St. Mytilus*. Le bord droit de la fosse buccale est bordé de la même manière par des soies peu nombreuses, longues et fines. La taille et la forme de cette Stylonychie varient à l'infini. Le nombre des cirrhes marginaux est de même excessivement variable. — La forme que nous avons représentée est l'une des plus fréquentes, mais on en trouve d'autres qui sont ou plus courtes, ou de largeur moins uniforme. Les extrémités proprement dites, savoir les pieds-crochets et les pieds-rames, présentent aussi de grandes variations, sinon quant à leur nombre, qui est parfaitement constant, du moins quant à leurs dimensions. Il arrive fréquemment que les trois pieds-crochets antérieurs sont gigantesquement développés, tellement que les autres n'apparaissent que comme accessoires. Les pieds-rames sont tantôt larges et courts; tantôt minces et longs; tantôt ils n'atteignent pas l'extrémité du corps, tantôt ils la dépassent considérablement. Des variétés analogues se voient chez les extrémités de la *Stylonychia Mytilus*. Parfois les pieds-rames de la *St. pustulata* sont échevelés à leur extrémité, parfois aussi ils offrent un contour parfaitement net.

En face de toutes ces variations, on peut se demander si la *Stylonychia Mytilus* et la *St. pustulata* sont bien réellement différentes l'une de l'autre en tant qu'espèces[1]. Nous ne le pensons pas. La seule différence objective qu'on puisse alléguer, c'est l'élargissement considérable de la partie antérieure dans la grande Stylonychie; mais le degré de cet élargissement est excessivement variable, et il se retrouve du reste fréquemment chez de petites variétés (*St. Silurus*, Ehr. ?). On trouve, il est vrai, de légères différences dans la position relative des huit pieds-crochets antérieurs chez les différentes Stylonychies, mais ces différences s'expliquent toutes par les variations de forme de

1. La *St. pustulata* possède sur sa face dorsale les mêmes petites soies marginales roides que nous avons mentionnées comme ayant été découvertes par M. Lieberkühn, chez la *St. Mytilus*.

la moitié antérieure de l'animal; le plan fondamental de la distribution de ces pieds reste toujours le même.

Il est bon de conserver les deux noms de M. Ehrenberg comme désignant deux types assez éloignés l'un de l'autre, mais il ne faut pas oublier que ces deux types sont réunis par toute une série de formes intermédiaires, et qu'on ne peut guère leur accorder une importance spécifique réelle.

La division spontanée, soit transversale, soit longitudinale, est connue dès longtemps chez la *Stylonychia pustulata*. M. Ehrenberg parle également d'un cas de bourgeonnement observé par lui. Ce cas semble pouvoir être rapporté, d'après la figure très-insuffisante qu'il en donne, à une division longitudinale, dont l'un des segments serait fort petit relativement à l'autre. Nous-même, nous avons vu un exemple de bourgeonnement un peu différent, qu'on peut rapporter à une division transversale, dans laquelle l'individu postérieur serait relativement fort petit. La nouvelle rangée de cirrhes buccaux s'était formée plus en arrière que d'habitude, de telle sorte que l'individu postérieur se trouva formé uniquement par la partie de l'animal qui est située entre les pieds-rames et le bord gauche. Lorsque le bourgeon se détacha (Voy. Pl. VI, fig. 3), il emporta avec lui les trois cirrhes marginaux gauches qui étaient les plus rapprochés de l'extrémité postérieure, et l'animal-mère resta pendant quelque temps orné d'une profonde échancrure à cette place. Dans la division transversale proprement dite, l'individu postérieur emporte avec lui les pieds-rames et les soies de l'individu primitif. Dans le cas de bourgeonnement en question, des pieds-rames et les soies restèrent à l'individu-mère ; le bourgeon se sépara à un moment où il manquait totalement de soies et de pieds-rames, et où les cinq crochets ventraux situés en arrière de la bouche faisaient encore défaut. Les huit crochets antérieurs étaient par contre déjà formés : les trois premiers bien développés, les cinq autres encore rudimentaires. Les cirrhes marginaux du côté droit étaient formés, mais en petit nombre seulement.

3. *Stylonychia fissiseta*. (V. Pl. VI, Fig. 4.)

DIAGNOSE. Corps de la forme de la *Stylonychia pustulata*. Soies de la partie postérieure ramifiées.

Cette Stylonychie a une grande analogie de forme avec la précédente, cependant elle s'en distingue facilement par trois caractères : 1° Le groupe de pieds-crochets est



plus considérable ; 2° les pieds-rames sont ciliés à l'extrémité ; 3° les trois soies terminales sont ramifiées à leur pointe.

Le groupe d'extrémités antérieures se compose de onze pieds-crochets, tandis qu'il n'en compte que huit chez la *Stylonychia pustulata*. Cette différence n'est cependant qu'apparente. En effet, nous trouvons huit crochets disposés exactement comme ceux de la *Stylonychia pustulata*, et, en outre, trois autres placés sur le bord droit. Or, ces trois crochets supplémentaires se trouvent précisément dans l'alignement des cirrhes marginaux. Ce sont, en effet, les trois premiers cirrhes marginaux du côté droit qui sont plus gros que les autres et qui, au lieu de se mouvoir de concert avec ceux-ci, cheminent en harmonie avec les pieds-crochets.

Les pieds-crochets situés en arrière de la bouche sont disposés précisément comme chez les espèces précédentes. Les pieds-rames sont de même disposés comme chez la *St. Mytilus* et la *St. pustulata*, mais leur extrémité est recouverte de cils très-fins. Ces cils ne sont pas l'analogue des fibrilles par lesquelles se terminent les pieds-rames de la *St. Mytilus*. Ce sont de véritables cils vibratils implantés sur la surface même du pied. — Déjà avant que nous connussions cette Stylonychie, M. Lieberkühn avait constaté, chez un animal appartenant à ce genre, l'existence de cils vibratiles sur les pieds-rames. Il paraît cependant que M. Lieberkühn a eu affaire à une autre espèce que la nôtre. En effet, il nous parle d'une Stylonychie de la grosseur de la *Stylonychia Mytilus*, et ne mentionne pas chez elle la division des soies, non plus que le nombre plus considérable des pieds-crochets.

Les soies sont fort longues et se divisent à leur extrémité en trois ou quatre filaments fort minces. — Les cirrhes marginaux sont courts, forts et peu nombreux. Chez un exemplaire de taille moyenne, nous en avons trouvé treize du côté droit (non compris ceux qui sont métamorphosés en crochets), et onze du côté gauche.

Le front est très-élevé, et les cirrhes frontaux peu nombreux. Les soies qui sont implantées sur le bord droit de la fosse buccale sont fort longues et plus faciles à distinguer que chez les autres Stylonychies.

La *Stylonychia fissiseta* correspond pour la taille tout-à-fait au type moyen de la *St. pustulata*. Nous l'avons trouvée une seule fois, mais en très-grande abondance, dans les tourbières de la Bruyère-aux-Jeunes-Filles (Jungfernhaide), près de Berlin.

4° *Stylonychia echinata*. (V. Pl. VI, Fig. 5.)

DIAGNOSE. Corps plus étroit et plus allongé que celui des espèces précédentes et hérissé de soies sur son pourtour.

Cette Stylonychie se distingue facilement de toutes les autres, par les soies roides et fort longues dont son pourtour est hérissé. Cependant, comme cet animal est encore plus agile que les autres Stylonychies, sautant continuellement de çà et de là, ces soies ne ne sont pas trop faciles à apercevoir, et l'on arrive en général à reconnaître cette espèce avant d'avoir aperçu les soies. Elle se distingue en effet très-facilement des autres par sa forme étroite et allongée et par ses pieds-rames qui, bien qu'implantés comme chez les autres Stylonychies, se reconnaissent cependant immédiatement à ce que les deux premiers (à partir de droite), sont fortement inclinés à droite, tandis que leur pointe s'infléchit légèrement vers le côté gauche. Un examen plus attentif montre d'ailleurs bientôt d'autres différences. La rangée des cirrhes buccaux est fort courte et le corps étant très-allongé, il en résulte que la bouche se trouve placée relativement bien plus près du front que chez les autres espèces. La vésicule contractile, qui se trouve chez les autres Stylonychies à peu près au niveau de la bouche, est placée chez la *St. echinata* vers le milieu de la longueur du corps, c'est-à-dire bien en arrière de l'ouverture buccale. Les deux rangées de cirrhes marginaux sont beaucoup plus rapprochées de la ligne médiane que chez les autres espèces, si bien qu'elles ne comprennent entre elles qu'une bande étroite.

Le groupe des extrémités antérieures se compose de huit pieds-crochets, disposés comme chez la *Stylonychia pustulata* et la *St. Mytilus*. Quant à ce qui concerne les crochets placés en arrière de la bouche, nous ne sommes pas arrivés à un résultat parfaitement certain. Nous en avons dessiné cinq, comme chez les autres espèces ; mais nous n'oserions garantir ce nombre, non plus que la position que nous avons donnée à ces pieds ventraux. Du reste, l'espèce est, sans cela, si bien caractérisée, qu'il ne peut subsister aucun doute sur sa détermination. Les soies dont est hérissé tout le pourtour de la *Stylonychia echinata*, paraissent être de même ordre que les petites soies courtes et roides que nous avons mentionnées chez les *St. Mytilus* et *pustulata ;* mais elles sont incomparablement plus longues. Elles paraissent entrer en activité au

moment où l'animal fait un bond. La *Stylonychia echinata* atteint, en moyenne, une longueur de 0^{mm},085.

Nous avons trouvé cette espèce en abondance dans les tourbières de la Jungfernhaide, près de Berlin ; dans la Havel, à Pichelsberg près de Spandau, et dans les étangs du Thiergarten de Berlin.

M. Ehrenberg mentionne quelques espèces de Stylonychies que nous n'avons pas eu l'occasion d'observer, et sur la détermination desquelles nous croyons devoir élever des doutes nombreux.

La *St. Silurus* Ehr. (Inf., p. 372, Pl. XLII, Fig. II) a la forme d'une *St. Mytilus,* avec la différence qu'elle est plus petite et possède 8 crochets au lieu de 13. La différence dans le nombre des crochets est le seul caractère distinctif véritable avancé par M. Ehrenberg. Il suffirait, bien certainement, à lui seul, à distinguer deux espèces, si l'on pouvait ajouter une confiance absolue aux nombres de M. Ehrenberg. Ce n'est malheureusement pas le cas, puisque nous voyons ce dernier attribuer à la *St. Mytilus* 18 crochets, et à la *St. pustulata* 14, bien que toutes deux en aient 13. Il est vrai que M. Perty cite la *St. Silurus* parmi les infusoires qu'il a observés en Suisse ; mais il ne nous dit pas à quoi il l'a reconnue. Ce n'est certainement pas au nombre des crochets, car nous pouvons bien affirmer que M. Perty ne s'est jamais laissé aller à compter les pieds d'une Stylonychie. Nous croyons donc devoir considérer la *St. Silurus* comme une espèce excessivement douteuse. Il en est de même de la *St. Histrio* Ehr. (Inf., p. 373, Pl. XLII, Fig. IV), bien que M. Ehrenberg lui donne des caractères très-positifs. Il attribue, en effet, à cette espèce 3 à 4 pieds-rames, 6 à 8 crochets et un manque absolu de soies. Cela suffirait à distinguer la *St. Histrio* de la *St. pustulata,* avec laquelle elle a une grande ressemblance. Mais la *St. Histrio* n'a été évidemment observée que d'une manière très-superficielle par M. Ehrenberg, comme cela ressort du fait qu'il hésite sur le nombre des extrémités, qu'il parle de *trois ou quatre* pieds-rames, de *six à huit* crochets, tandis qu'il est bien certain que le nombre de ces extrémités n'est pas soumis à de telles variations. Quant au manque de soies, nous ferons

remarquer que M. Ehrenberg dénie aussi les soies à l'*Euplotes Charon,* qui en est cependant toujours pourvu, et qu'il néglige de les dessiner dans un grand nombre de ses figures de la *St. pustulata.* En somme, nous sommes fortement disposés à croire que la *St. Histrio* Ehr. n'est qu'une variété de la *St. pustulata* que nous avons rencontrée fort souvent, variété dans laquelle les pieds-rames sont, relativement, excessivement larges et comme serrés en un faisceau les uns contre les autres. Cette disposition se retrouve tout-à-fait de même dans les dessins que M. Ehrenberg donne de la *St. Histrio.* M. Perty cite également la *St. Histrio* parmi ses infusoires suisses; mais il néglige (et pour cause, sans doute), de nous dire à quel caractère il l'a reconnue.

La *St. appendiculata* Ehr. (Inf., p. 373, Pl. XLII, Fig. III), observée par M. Ehrenberg dans la Baltique, près de Wismar, n'est pas une Stylonychie. Elle est privée des cirrhes marginaux qui ne manquent chez aucune espèce de ce genre ; en outre, il est probable, à en juger par les planches, qu'elle est munie de pieds dorsaux. C'est sans doute un animal appartenant au genre Schizopus, ou très-voisin de ce genre.

La *Styl. lanceolata* Ehr., enfin, est un singulier animal, qui doit former un genre à part, si les observations de M. Ehrenberg sont exactes. Cet auteur lui attribue 5 pieds-rames et 3 à 5 (?) crochets. Mais, en outre, il prétend que le corps est cilié sur toute la surface. A en juger par la Fig. V_3 (Inf. Pl. XLII), le dos même serait cilié. Ce serait là une anomalie singulière, car l'habit de cils est étranger à tout le reste de la famille. Aussi est-il permis de se demander s'il n'y a pas eu là une erreur. — M. Perty cite, il est vrai, la *Styl. lanceolata,* comme les précédentes, au nombre de celles qu'il a observées en Suisse; mais c'est une preuve nouvelle du peu de valeur qu'il faut attacher aux données de ce savant sur la famille des infusoires marcheurs. Il dit, en effet, qu'il a trouvé à Gümligermoos, à Münchenbuchsee et à Egelmoos, des infusoires qu'on peut considérer comme étant la *St. lanceolata* Ehr. Il en a trouvé d'autres plus petits sur le Monte-Bigorio. Il ajoute que ce n'est là, peut-être, qu'une variété de la *Styl. pustulata !* Nous serions vraiment curieux de demander à M. Perty sur quel caractère il s'est fondé pour reconnaître la *Styl. lanceolata,* car si les animacules qu'il a eus sous les yeux étaient ciliés comme la *Styl. lanceolata* doit l'être, nous ne savons de quel droit on pourrait les réunir à la *Styl. pustulata.*

M. Dujardin, qui n'a pas vu plus que nous la *Styl. lanceolata,* trouve, d'après la description de M. Ehrenberg, qu'il est bien difficile de la distinguer de l'*Urostyla grandis*. Nous ne savons, il est vrai, pas d'une manière très-positive quel infusoire M. Ehrenberg a désigné sous ce dernier nom; mais il est certain pour nous que les animaux qui ont servi de base à l'établissement de ces deux espèces étaient fort différents l'un de l'autre.

Quant à l'animal que M. Cienkowsky (Zeitschr. f. wiss. Zool. VI, Pl. XI, Fig. 6) désigne sous le nom de *St. lanceolata,* c'est, à en juger par les dessins, non pas une Stylonychie, mais une Oxytrique (peut-être l'*O. fusca* ou l'*O. Urostyla*).

4e *Genre.* — EUPLOTES.

Le genre des Euplotes est limité de la manière la plus naturelle, et ne paraît pas jusqu'ici présenter ces passages insensibles aux genres voisins qui rendent, par exemple, souvent la distinction des genres Stylonychie et Oxytrique quelque peu difficile.

Mais si le genre lui-même, tel qu'il est conçu par M. Ehrenberg, est fort bien défini, il n'en est pas de même des espèces qu'il renferme. Les Euplotes sont, comme tous les animaux de la famille qui nous occupe, des êtres excessivement vifs et agiles, qui semblent le plus souvent se faire un jeu de la patience de l'observateur. C'est là ce qui explique pourquoi ils ont été jusqu'ici fort mal étudiés. C'est à M. Ehrenberg que nous devons les données les plus exactes sur les Euplotes. Il a compris de suite qu'il devait baser ses distinctions spécifiques sur le nombre et la position des pieds et autres appendices qui se trouvent sur la face ventrale. Sans doute sa tentative est restée fort incomplète; des erreurs nombreuses se sont glissées dans l'estimation du nombre des extrémités et la fixation de leur position relative, erreurs bien compréhensibles pour ceux qui ont essayé d'étudier avec exactitude un Euplote quelconque. — Les observateurs plus récents sont venus embrouiller la question. C'est là tout au moins le cas pour M. Dujardin, qui a surchargé le catalogue spécifique des infusoires d'une longue série de noms nouveaux, noms qui devront presque tous en être retranchés.

M. Dujardin ne s'est, en effet, pas rendu compte d'une manière bien exacte de la conformation de ses Ploesconiens. Ceux-ci sont, suivant ses propres paroles, « munis sur une des faces de cils épars, charnus, épais, en forme de soies roides ou de crochets non vibratiles et servant à la progression, portant, *sur l'autre face*, une rangée semi-circulaire, et en baudrier, ou en écharpe, de cils vibratils régulièrement espacés, dépassant le bord, et devenant plus minces à partir de la partie antérieure jusqu'à la partie postérieure où se trouve la bouche. » Or, la face qui porte les organes servant à la progression est la face ventrale. D'après la description de M. Dujardin, la bouche se trouverait donc sur la face dorsale, ce qui n'est jamais le cas. La cause de cette erreur gît dans la circonstance que la rangée des cirrhes frontaux et des cirrhes buccaux est placée obliquement par rapport au plan de section horizontal de l'animal. Le sommet de la rangée est bien réellement placé sur la face dorsale. Les cirrhes sont implantés dans le sillon qui sépare le front (*Stirn* Ehr.) du bord de la cuirasse. Ce sillon ou cette gouttière contourne le front en descendant sur le côté gauche de l'animal, si bien que les premiers cirrhes buccaux proprement dits[1] ne sont plus implantés sur le dos, mais bien sur le côté gauche. La gouttière conservant son obliquité, la fin de la rangée arrive sur la face ventrale, où se trouve la bouche.

M. Dujardin a surtout été frappé de l'irrégularité des Euplotes. Tout, dans leur forme, dit-il, manque de symétrie ou même de régularité. Il y a du vrai dans cette assertion; mais en jetant un coup d'œil sur les planches de M. Dujardin, on s'aperçoit bien vite que l'auteur a singulièrement exagéré ce manque de symétrie. Il a dessiné des extrémités, un peu au hasard, tantôt sur la face ventrale, tantôt sur la face dorsale de l'animal, et il en est résulté des formes fort diverses les unes des autres. Mais dans le fait, les Euplotes paraissent être tous construits sur un type commun. Lorsqu'on s'est familiarisé avec ce type, on n'est plus frappé par l'irrégularité de ces animaux. On s'habitue, au contraire, à considérer comme régulier tout ce qui est en harmonie avec ce type; mais alors les figures de M. Dujardin paraissent, par contre, fort irrégulières. M. Dujardin a bien eu une idée vague de ce type, ainsi qu'on peut s'en apercevoir lorsqu'il dit: « Les cirrhes de la face inférieure ou ventrale sont disposés très-irrégulièrement;

1. C'est-à-dire les premiers cirrhes de la rangée qui ne sont plus implantés dans le sillon fronto-dorsal.

on remarque néanmoins qu'ils sont plus abondants aux deux extrémités, et quelquefois ils forment comme une rangée vers le côté droit. » Mais ce n'est là, comme nous le disions, qu'une idée fort vague.

La rangée de cirrhes buccaux paraît être placée, chez tous les Euplotes, sur le côté gauche. Soit M. Ehrenberg, soit M. Dujardin, l'indiquent, dans certain cas, du côté droit, mais il n'est pas douteux que ce ne soit là une méprise. Les pieds-rames forment une rangée transversale sur la partie postérieure de la face ventrale. — La vésicule contractile se trouve, non loin de leur base, du côté droit de l'animal. M. Dujardin, toujours fidèle à sa théorie, la confond avec les vacuoles situées dans le chyme de la cavité du corps. Il se contente en effet de dire, à propos de ses Ploesconiens, qu'à l'intérieur on voit des vacuoles, les unes contenant des aliments, les autres ne contenant que de l'eau et se contractant plus rapidement ou disparaissant tout-à-fait.

L'anus est placé immédiatement au-dessous de la vésicule contractile. Il est vrai que M. Ehrenberg l'indique du côté gauche, précisément au-dessous de la bouche, mais c'est sans doute là une erreur de dessin.

Le nucléus est toujours unique, et point double comme chez les Oxytriques, les Stichochaetes et les Stylonychies.

ESPÈCES.

1° *Euplotes Patella*. Ehr., Inf., p. 378. Pl. XLII, fig. IX.

(V. Pl. VII, Fig. 1-2.)

Diagnose. Euplotes à carapace ornée de lignes élevées très-faiblement marquées; neuf pieds-crochets, cinq pieds-rames et quatre soies, dont deux ramifiées.

Cette espèce est facile à reconnaître, quelque grossiers que soient les dessins qui en ont été donnés jusqu'ici. Cependant, il n'est pas aisé d'en donner les limites exactes, parce qu'elle varie de forme à l'infini, suivant les localités, la nature des eaux qui la renferment et d'autres circonstances non déterminées. Nous avons pris pour type (V. Fig. 1) la variété la plus large. Cette variété a la forme d'un rhombe un peu irrégulier et tronqué en avant. Au milieu du front commence une fosse profonde qui, d'abord

étroite, s'élargit à mesure qu'elle s'étend sur la surface ventrale. A l'extrémité postérieure de cette fosse se trouve la bouche, qui conduit dans un œsophage court et cilié. Celui-ci a la forme d'un tube recourbé, dont la concavité est tournée vers l'avant de l'animal. L'œsophage a, par suite, une direction presque transversale. — La carapace est naturellement munie d'une ouverture qui permet à la nourriture d'arriver à la bouche. Mais la forme de cette ouverture ne coïncide point avec celle de la fosse que nous venons de mentionner. Le bord gauche de l'ouverture de la carapace suit exactement la ligne d'implantation des cirrhes buccaux sur la partie charnue de l'animal. Il se rapproche, par conséquent, beaucoup plus du bord gauche de l'animal que ne le fait le bord de la fosse; et une région charnue, de forme plus ou moins triangulaire, se trouve mise à découvert entre le bord gauche de la fosse buccale et le bord gauche de l'ouverture de la carapace. Il n'y a, comme on le voit, que la moitié inférieure de la rangée des cirrhes buccaux qui soit implantée immédiatement au bord de la fosse. Ces cirrhes-là sont considérablement plus courts que les autres. La moitié antérieure de la rangée est composée de cirrhes plus longs, qui affectent, en général, une position différente de celle des cirrhes de la moitié inférieure. Ils se relèvent en effet, en général, contre le bord de la carapace et se recourbent vers l'axe de l'animal. — La partie droite de la fosse buccale n'est point à découvert. Le bord droit de l'ouverture de la cuirasse fait saillie et la recouvre comme une espèce de toit. — Les cirrhes frontaux sont en général au nombre d'une douzaine.

M. Ehrenberg est le seul qui se soit donné la peine de compter les extrémités de l'*Euplotes Patella*. M. Dujardin s'est contenté de copier les nombres de M. Ehrenberg. Malheureusement, ces nombres sont loin d'être exacts. M. Ehrenberg compte quatre pieds-rames de longueur égale et situés dans un même plan. Dans le fait, il y en a cinq, de longueur assez inégale. En les comptant de droite à gauche, on trouve les trois premiers en général passablement plus courts que les deux derniers. Les points d'insertion de ces styles forment une ligne brisée. C'est le premier du côté droit qui est inséré le plus en avant. Les trois suivants sont insérés un peu plus en arrière et, de plus, en arrière les uns des autres. Le cinquième est, par contre, inséré un peu plus avant que celui qui le précède. Le plastron de l'Euplotes présente des côtes élevées qui séparent les bases des pieds-rames les unes des autres.

La vésicule contractile est immédiatement au-dessous et en arrière des deux styles de droite.

M. Ehrenberg compte huit crochets marcheurs. L'*Euplotes Patella* en a toujours neuf. Il n'est pas possible de déterminer, d'après les dessins du professeur de Berlin, lequel des crochets lui a échappé, car il a représenté un peu au hasard, sur ses dessins, la position des pieds qu'il avait comptés. — Trois crochets sont implantés sous la partie droite du front. Un quatrième est placé près de l'angle formé par la partie droite et antérieure de l'animal. Au-dessous de ces quatre crochets se trouve une rangée transversale de trois autres, celui du milieu étant placé plus en avant que les deux autres. Enfin, beaucoup plus en arrière, dans une région plus rapprochée des pieds-rames, se trouvent les deux derniers. — Outre les extrémités sus-mentionnées, l'*Euplotes Patella* présente quatre soies fines et roides, implantées chacune sur un petit bulbe avec lequel elles sont, pour ainsi dire, articulées. Deux d'entre elles sont placées sur le bord gauche de l'animal, non loin de son extrémité postérieure. M. Ehrenberg les a vues, et les désigne comme étant deux crochets placés en arrière et du côté droit. Cependant, ces soies fines n'ont rien à faire avec les crochets-marcheurs. Elles ne servent point à la progression ordinaire, et ne paraissent se mettre en mouvement que lorsque l'animal fait un saut. Un peu à droite de la pointe postérieure de l'animal se trouvent enfin deux autres soies, qui ont la particularité d'être ramifiées à leur extrémité. Nous ne savons si M. Ehrenberg a bien vu ces deux soies. Il parle de deux styles isolés, du côté droit, complètement à part des autres. Ce pourraient bien être là les deux soies en question, bien que la place qu'il leur assigne dans ses figures ne coïncide guère avec cette interprétation. En somme, M. Ehrenberg compte dix crochets et six pieds-rames, c'est-à-dire seize extrémités, ce qui ne s'éloigne guère du chiffre réel dix-huit.

M. Dujardin a déjà reconnu l'existence des soies ramifiées chez l'*E. Patella*, mais il a représenté sur sa planche huit soies, au lieu de quatre, et il en a doté trois de ramifications. Il dessine en tout vingt-huit extrémités, c'est-à-dire précisément dix de trop, et il en implante une justement dans la bouche (V. Duj., Fig. I, Pl. 8), quelque anormale que cette position puisse paraître. Du reste, les figures 1 et 4 de M. Du-

jardin sont renversées; elles représentent les cirrhes buccaux du côté droit et les crochets du côté gauche, tandis que c'est la position inverse qui se rencontre dans la nature.

Comme nous l'avons déjà mentionné, la forme de l'*Euplotes Patella* varie sensiblement, suivant les cas. Tantôt la cuirasse est fort large et anguleuse, tantôt elle est étroite et dépourvue d'angles saillants. Le nombre habituel des côtes élevées dont cette carapace est munie sur le dos, est de sept à huit; mais ce nombre diminue lorsqu'on a affaire à des individus étroits. Nous avons rencontré parfois, à Berlin, dans de l'eau douce, et dans la mer du Nord, près de Glesnæsholm, un Euplotes, que nous avons représenté (Pl. VII, Fig. 2), et que nous rapportons avec doute à l'*Euplotes Patella*. Il s'éloigne excessivement du type de l'espèce, pour ce qui concerne ses contours. Le bord droit et le bord gauche de la cuirasse sont devenus parallèles entre eux. L'animal est largement tronqué en avant. En revanche, le nombre et la position des crochets, des pieds-rames et des soies concorde parfaitement avec le type de l'*Euplotes Patella,* ou du moins, s'il se présente quelques différences dans la position relative, ces différences s'expliquent suffisamment par le rétrécissement général de l'animal. Les deux soies de droite sont aussi ramifiées. Il est possible qu'il faille considérer cet Euplotes comme une espèce particulière; mais c'est ce que nous n'osons faire en présence des nombreuses variations de forme que nous présente l'*E. Patella*. Nous croyons plutôt ne devoir trouver en lui qu'une race assez écartée du type primitif.

2° *Euplotes Charon*. Ehr. Inf., p. 378. Pl. XLII, fig. X.

(V. Pl. VII, Fig. 10.)

DIAGNOSE. Carapace sillonnée de côtes longitudinales granulées et très-marquées. Dix pieds-crochets, cinq pieds-rames et quatre soies non ramifiées.

Nous appliquons ce nom à une espèce qui ne répond que d'une manière bien insuffisante à la description que M. Ehrenberg a donnée de son *E. Charon,* et cependant, nous ne doutons pas que nous n'ayons eu sous les yeux le même animal que ce savant. Notre *Euplotes Charon* est excessivement commun, soit dans l'eau douce, soit dans la mer. C'est une espèce qui, vu sa fréquence, a aussi peu de chances d'échapper aux



recherches de l'observateur, que le *Paramecium Aurelia,* par exemple, et cependant, ni M. Ehrenberg, ni M. Dujardin n'ont donné de descriptions ni de figures, dans lesquelles on puisse la reconnaître avec certitude. Il faut admettre forcément que ces auteurs ont bien vu l'Euplotes en question, mais ne l'ont représenté que d'une manière insuffisante. La diagnose que M. Ehrenberg donne de son *Euplotes Charon (E. testula minore, ovato-elliptica, antico fine oblique subtruncata, dorsi striis granulatis)*, s'applique fort bien à notre espèce. Ses figures concordent également, pour la forme générale, avec celle-ci. La plus grande différence entre l'*E. Charon* de M. Ehrenberg et le nôtre, consiste en ce que M. Ehrenberg déclare n'avoir point vu de soies chez le premier, tandis que nous en avons toujours trouvé quatre chez le second. Or, l'*E. Charon* de M. Ehrenberg doit être une espèce assez répandue, et nous n'avons cependant jamais vu, ni dans la mer ni dans les eaux douces, d'espèce analogue qui fût dépourvue de soies. Notre espèce étant, par contre, fort commune, et M. Ehrenberg ne l'ayant pas mentionnée, il semble bien permis d'en conclure que M. Ehrenberg n'a pas vu les soies de l'*E. Charon,* soies qui, vu leur finesse, sont en effet souvent fort difficiles à apercevoir, surtout lorsque l'animal se meut avec une certaine agilité.

M. Ehrenberg attribue à l'*Euplotes Charon* huit crochets-marcheurs, qui souvent se réduisent, en apparence, à sept (*oft scheinbar sieben*). En quoi peut consister cette réduction apparente? c'est ce que l'auteur ne dit pas et ce que nous ne savons expliquer. Dans le fait, l'*E. Charon* n'a pas huit crochets, mais bien dix, disposés comme nous l'indiquons dans notre figure. Les pieds-rames sont au nombre de cinq, comme M. Ehrenberg l'indique. Les soies sont placées de la même manière que dans l'*Euplotes Patella,* deux à droite et deux à gauche ; mais elles ne sont jamais ramifiées.

M. Ehrenberg indique environ trente cirrhes frontaux et buccaux. Nous avons omis de les compter. L'anus est, comme chez les autres Euplotes, du côté droit, en arrière de la vésicule contractile, et non à gauche immédiatement au-dessus de la bouche, comme M. Ehrenberg l'indique. La carapace est munie, sur le dos, de six ou sept côtes longitudinales.

Il ne nous a pas été possible de déterminer si la *Ploesconia Charon* de M. Du-

jardin est identique avec notre *E. Charon*. Il lui attribue des cirrhes assez longs et droits, en arrière, mais point de cirrhes corniculés en avant. Plus loin, il dit que ces cirrhes droits sont distribués irrégulièrement vers l'extrémité postérieure et le long *du bord droit*. Par ces derniers mots, il veut évidemment désigner les cirrhes corniculés, soit crochets-marcheurs. La figure donnée par M. Dujardin ne nous donne pas de renseignements plus exacts ; mais nous pouvons affirmer *à priori*, que, chez aucun Euplotes, les crochets et les styles ne peuvent être implantés d'une manière aussi anormale que dans la figure en question. M. Dujardin ayant en outre négligé de compter le nombre des appendices, il n'est pas possible de reconnaître l'animal qu'il a désigné sous le nom de *Plœsconia Charon*.

Il n'est pas douteux que les *Euplotes Charon* de la mer et ceux des eaux douces ne forment qu'une seule et même espèce. Il est vrai que, si l'on plonge subitement des Euplotes des eaux douces dans de l'eau de mer, ils périssent presque immédiatement. Mais nous avons trouvé qu'on peut les habituer graduellement à ce changement d'habitation sans qu'il en résulte d'inconvénient pour eux. C'est, du reste, ce que M. Cohn a déjà mentionné il y a quelques années[1].

3° *Euplotes longipes*. (V. Pl. VII, Fig. 3.)

DIAGNOSE. Pieds-crochets au nombre de 10 ; soies non ramifiées. Fosse buccale à bords à peu près parallèles entre eux. Carapace non striée.

Cette espèce ne nous est connue que d'après un dessin communiqué par M. Lachmann. Elle se rapproche beaucoup de l'*Euplotes Charon*, par les détails anatomiques ; mais son habitus est tout différent. Le nombre des appendices est le même chez les deux espèces. Cependant, les pieds-crochets sont distribués d'une manière un peu différente, comme on peut s'en convaincre par l'examen des figures. — Le bord droit et le bord gauche du corps sont parallèles entre eux. La fosse buccale conserve à peu près partout la même largeur, tandis que chez l'*E. Charon* elle est notablement plus large en avant qu'en arrière. Soit les pieds-crochets, soit les pieds-rames, sont extrêmement longs et vigoureux. Enfin, le dos lisse empêche toute confusion avec l'*E. Charon*.

1. Entwickelungsgeschichte der mikroskopischen Algen un Pilze, p. 473.



Cette espèce a été observée par M. Lachmann, soit près de Vallöe, dans le fjord de Christiania, soit dans le fjord de Bergen.

4° *Euplotes excavatus*. (V. Pl. VII, Fig. 45.)

DIAGNOSE. Corps très-convexe sur le dos. Six pieds-crochets cinq pieds-rames et deux soies.

Cet Euplotes n'a point une forme aussi aplatie que les trois précédents. Il est, au contraire, très-bombé. Vu de dos, il rappelle quelque peu, par sa forme, un tatou. La face ventrale est profondément excavée en long, présentant une sorte de large gouttière, qui se rétrécit vers la partie postérieure de l'animal, tout en se détournant légèrement à gauche. C'est dans cette large gouttière que se trouvent logés les pieds-rames, les soies, la fosse buccale et les cirrhes buccaux. La fosse buccale a la forme d'un ovale allongé, placé, dans une direction diagonale de gauche à droite et d'avant en arrière, dans la gouttière ventrale. Sur le bord gauche de la fosse sont implantés les cirrhes buccaux, qui sont relativement assez fins, et qui se meuvent tous à la fois, de manière à simuler une membrane ondulante, ainsi que le fait la ceinture ciliaire des Trichodines. Les cirrhes frontaux sont longs et forts. Ils se meuvent avec énergie et sont presque continuellement en activité, tandis que les cirrhes buccaux restent le plus souvent à l'état de repos.

Les pieds-rames sont au nombre de cinq, larges et longs. Ils sont courbés dans le même sens que la gouttière ventrale, c'est-à-dire que leur concavité est tournée du côté gauche. Le premier, à partir de droite, est implanté plus en avant que les suivants; il est aussi notablement plus court qu'eux. Ces pieds-rames ne servent pas plus à la marche que ceux des espèces précédentes; mais lorsque l'animal s'arrête quelque part entre les algues pour pâturer, le mouvement des crochets s'arrête, tandis que les pieds-rames se redressant, prennent une position perpendiculaire au plan du corps et ils servent alors, pour ainsi dire, de support du corps de l'Euplotes. A gauche des pieds-rames, et un peu plus en avant qu'eux, se trouvent deux soies aiguës, fortes et roides. Celle qui est le plus rapprochée des pieds-rames est plus longue que l'autre.

Les crochets-marcheurs sont au nombre de six, disposés, tous, sur la moitié droite de la face ventrale. Les points d'insertion de quatre d'entre eux forment un quadrilatère

assez régulier, immédiatement en arrière du front. Le cinquième est implanté environ au niveau d'une ligne transversale qui séparerait les deux tiers antérieurs de la fosse buccale du tiers postérieur. Le sixième, enfin, est placé immédiatement en avant de la base du premier pied-rame (en comptant à partir de la droite de l'animal).

La vésicule contractile ne se trouve pas comprise dans la large gouttière ventrale. Elle est refoulée tout-à-fait sur la droite, notablement en arrière de l'insertion des pieds-rames.

L'*Euplotes excavatus* a une longueur d'environ $0^{mm},10$.

Nous avons trouvé cette espèce dans la mer du Nord, savoir dans les eaux de Glesnæs, sur la côte occidentale de Norwége.

Ce sont là les seuls Euplotes que nous ayons rencontrés jusqu'ici. Un grand nombre d'autres espèces ont été décrites, soit par M. Ehrenberg, soit par M. Dujardin. Il nous reste à faire la critique de ces espèces et à déterminer celles qui, décrites d'une manière trop insuffisante, doivent être rayées du catalogue de la famille qu'elles ne font qu'encombrer.

L'*Euplotes striatus* Ehr. (Inf., p. 379, Pl. XLII, Fig. XI) n'a pas été observé suffisamment par M. Ehrenberg. Ce savant n'indique pas le nombre de ses appendices. Les figures qu'il donne sont à ce sujet en désaccord entre elles. La figure XI_1, (Tab. XLII), indique 5 pieds-rames et 3 crochets, c'est-à-dire en tout 8 extrémités; la Fig. XI_2, 5 pieds-rames et 4 crochets : en tout 9 extrémités; la Fig. XI_3, qui représente l'animal vu de profil, indique en tout 12 extrémités. Comme on le voit, il n'est pas possible de rien faire avec ces nombres. La rangée de cirrhes buccaux est indiquée du côté droit; mais c'est certainement là une erreur. M. Ehrenberg dit lui-même qu'il pourrait bien s'être trompé à cet égard. La seule chose qui pourrait permettre de reconnaître cette espèce, c'est la circonstance qu'elle est privée de soies, et qu'au dire de M. Ehrenberg la partie antérieure du corps est dépourvue de crochets. Malheureusement les données de M. Ehrenberg sur le nombre et la position de ces organes n'of-

frent pas en général assez de certitude pour qu'on puisse leur accorder une grande confiance.

L'*E. appendiculatus* Ehr. (Inf., p. 379, Pl. XLII, Fig. XII) pourrait fort bien être un *Euplotes Charon* dont M. Ehrenberg a vu les soies postérieures. Toutefois, il n'attribue à cet animal que 3 crochets et 4 pieds-rames, tandis que l'*E. Charon* a 10 crochets et 5 pieds-rames. L'*E. appendiculatus* doit, en outre, se distinguer de l'*E. Charon* par le fait que sa bouche est du côté droit ; mais c'est là probablement une méprise. —M. Stein (p. 157) cite bien l'*E. appendiculatus* comme ayant été trouvé par lui dans la Baltique; mais il faut, sans doute, rapporter l'animal qu'il a eu sous les yeux à notre *E. Charon*. M. Stein aura de préférence choisi le nom d'*E. appendiculatus*, parce que M. Ehrenberg attribue à celui-ci les quatre soies qu'il n'a pas vues chez l'*E. Charon*.

L'*E. truncatus* Ehr. (Inf., p. 379, Pl. XLII, Fig. XIII) doit être, de même que les deux précédents, très-voisin de l'*E. Charon*, dont il diffère par la présence de 7 crochets au lieu de 10. C'est encore une différence à laquelle nous ne pouvons accorder grande valeur, M. Ehrenberg n'ayant accordé que 8 crochets à l'*E. Charon*.

L'*Euplotes viridis* Ehr. (Monatsb. der Berl. Akad. d. Wiss. 1840, p. 200) n'est fondé que sur sa coloration verte. C'est peut-être un *E. Patella*, coloré par un dépôt de chlorophylle.

La *Plœsconia Vannus* Duj. (Inf., p. 436, Pl. X, Fig. X) de la Méditerranée doit être rayée du catalogue des Euplotes, attendu qu'il est complètement impossible de la reconnaître. M. Dujardin lui attribue 5 à 8 cirrhes en crochet, en avant, et 7 à 8 plus droits en arrière. Le nombre des crochets et des pieds-rames ne variant jamais chez une même espèce, il n'est pas possible d'utiliser des données si peu exactes.

La *Plœsconia balteata* Duj. (p. 437, Pl. X, Fig. 11) de la Méditerrannée est aussi peu reconnaissable. M. Dujardin se contente d'indiquer des *cirrhes faibles*, et peu nombreux. La figure qu'il donne (Pl. X, Fig. 11) est du reste renversée, le côté droit ayant été pris pour le côté gauche.

La *Plœsconia Cithara* Duj. (Inf., p. 437, Pl. X, Fig. 6) n'est pas mieux caractérisée que les précédentes. M. Dujardin dit qu'il aurait cru pouvoir affirmer que cette espèce n'a pas de cirrhes en crochets ou corniculés à la partie antérieure, s'il n'en avait aperçu deux ou trois (il en dessine 5; V. Pl. X, Fig. 6), très-difficilement, une seule

fois. Il pense que ces appendices manquent souvent. Cette dernière hypothèse est tout-à-fait dénuée de fondement. Rien n'est plus constant que les appendices des Euplotes. Ou bien M. Dujardin a confondu deux espèces, l'une dépourvue, l'autre munie de crochets, ou bien, ce qui semble plus probable, il n'a pas toujours su distinguer ces organes. M. Dujardin indique en outre la rangée des cirrhes buccaux du côté droit, tout en ajoutant cependant lui-même qu'il n'a pas une entière certitude à ce sujet. Nous partageons ce doute de la manière la plus décidée. M. Dujardin dessine une douzaine d'appendices à la partie postérieure de sa *Plœsconia Cithara.* Malheureusement il n'est pas possible de déterminer lesquels sont des soies et lesquels sont des pieds-rames. En somme, il ne subsiste aucun caractère qui permette de caractériser la *Plœsconia Cithara,* en tant qu'espèce, car on ne peut pas considérer comme tel le grand nombre de côtes longitudinales de la carapace, d'autant plus que ce nombre n'est point spécifié par M. Dujardin.

La *Plœsconia affinis* Duj. (Inf., p. 441, Pl. VI, Fig. 7) serait impossible à reconnaître, si M. Dujardin ne disait pas qu'elle ne diffère guère de la *Pl. Charon* que par son habitation dans l'eau douce; en effet, il ne dit mot de ses appendices. Or, nous avons vu que l'*Euplotes Charon* habite, soit l'eau douce, soit l'eau salée. Si donc la *Plœsconia Charon* Duj. est identique à notre *Euplotes Charon* (ce que nous n'osons affirmer d'une manière positive, car il faut une hardiesse infinie pour reconnaître les Plœsconies de M. Dujardin), il est probable que la *Plœsconia affinis* n'en diffère pas davantage. M. Dujardin parle bien en outre d'une légère différence dans la forme, dans la largeur; mais ces différences-là n'ont pas de valeur spécifique chez les Euplotes. En tout cas, il est certain que le *Plœsconia affinis* ne peut pas subsister comme espèce indépendante.

La *Plœsconia subrotundata* Duj. (Inf., p. 441, Pl. XIII, Fig. 5) est encore une production malheureuse qui ne peut subsister un instant devant la faux de la critique. M. Dujardin lui-même déclare avoir de la peine à la distinguer de la *Plœsconia Charon* et de la *Pl. affinis ;* nous en avons autant, et plus que lui. Les appendices de cet animal sont décrits par ce savant de la manière la plus laconique : « Des cils longs et minces aux deux extrémités. » Ceux de l'extrémité postérieure sont, sans doute, des pieds-rames (en partie aussi des soies?) ; mais il n'est pas possible de savoir si ceux de la

partie antérieure sont des crochets ou des cils frontaux. D'après la figure, il paraîtrait plutôt que ce sont les cils frontaux, et, dans ce cas, l'auteur n'aurait pas vu les crochets. En somme, cette espèce est, comme on le voit, aussi méconnaissable que les précédentes. M. Dujardin avait déjà mis un point de doute devant le nom de *Plœsconia subrotundata*.

La *Plœsconia radiosa* Duj. (Inf., p. 442) est encore une espèce que M. Dujardin orne d'un point de doute. Or, lorsque ce savant met un tel signe devant une de ses Plœsconies, nous sommes obligés, pour notre compte, de le renforcer encore. M. Dujardin n'a pas figuré cette espèce, et il n'indique pas un seul caractère qui puisse servir à la distinguer des précédentes ; il serait sans doute bien embarrassé lui-même s'il devait la reconnaître aujourd'hui d'après sa propre diagnose.

La *Plœsconia longiremis* Duj. (Inf., p. 442, Pl. X, Fig. 9 et 12) ne nous semble pas mériter un sort meilleur que les précédentes, bien que ce soit celle que M. Dujardin ait dessinée avec le plus de soin. La figure 9[a] (Pl. 10) est, il est vrai, renversée, représentant la rangée de cirrhes buccaux du côté droit, tandis qu'elle est toujours du côté gauche (M. Dujardin la dessine du reste de ce côté dans la figure 9[b]) ; mais cette rangée est dessinée précisément telle qu'elle est chez beaucoup d'Euplotes, avec la bande diaphane qui l'accompagne au-dehors. M. Dujardin indique en outre sur la planche 5 pieds-rames, dans une position tout-à-fait normale, et trois soies. Malheureusement, les pieds en crochets ont été tout-à-fait négligés par lui. Dans la figure 9[a], il en représente 5 ; dans la figure 9[b], 3, et dans la figure 9[c], 4. En outre, ces crochets sont dessinés comme formant une ligne droite d'avant en arrière, disposition qui n'existe probablement chez aucun Euplotes. Il est possible, du reste, que la *Plœsconia longiremis* ait été tout simplement un *Euplotes Charon*. La longueur des styles n'est pas, en effet, un caractère spécifique ; cette longueur varie infiniment suivant les cas. M. Stein rapporte avoir trouvé dans la Baltique un Euplotes qu'il croit devoir rapporter à la *Pl. longiremis* Duj. Il est regrettable que cet auteur ne nous ait pas appris sur quoi il s'est fondé dans cette détermination.

M. Perty n'a décrit aucune espèce nouvelle de ce genre. Les Stylonnychia et les Euplotes semblent être restés pour lui une sorte de Thulé, peu saisissable. Le genre Oxytrique est le seul de la famille qu'il ait osé aborder d'un pas. Néanmoins, M. Perty a cru

retrouver en Suisse certaines espèces qu'il est, à notre avis, complètement impossible de reconnaître d'après les descriptions et les dessins qui en ont été donnés jusqu'ici, tels que l'*E. affinis* Duj., l'*E. subrotundus* Duj., l'*E. appendiculatus* Ehr., l'*E. truncatus* Ehr. Il est fâcheux que M. Perty ne nous ait pas appris sur quoi il s'est basé pour arriver à de telles déterminations. Cette omission ôte toute valeur à la citation de ces espèces parmi celles qui se trouvent en Suisse.

Voilà donc de nombreuses espèces d'Euplotes que nous croyons devoir rayer complètement du catalogue des infusoires, comme ayant été observées d'une manière insuffisante, et comme étant impossibles à reconnaître d'après les descriptions et les figures qui en ont été données.

Il nous reste encore quelques espèces à nommer, qui ont été décrites comme étant des Euplotes, mais qui appartiennent à d'autres genres ; ce sont les suivantes :

1° L'*Euplotes monostylus* Ehr. C'est un Dystérien.

2° *E. turritus* Ehr. Doit être rapporté au genre Aspidisca.

3° *E. aculeatus* Ehr. Doit être aussi, sans doute, rapporté au genre Aspidisca.

4° La *Plœsconia Scutum* Duj. Sous ce nom, M. Dujardin a confondu deux êtres fort différents. Le premier, celui qu'il a représenté Pl. 10, Fig. 7[a], paraît être un très-bel Euplotes, de taille considérable, dont les pieds ont été dessinés au hasard ; le second (Fig. 7[b] et [c]), doit, sans doute, être rapporté au genre Campylopus. M. Dujardin a considéré cette seconde forme comme résultant d'une mutilation de la première. Mais, si nous jugeons bien ses figures, il nous semble qu'elles indiquent des pieds dorsaux semblables à ceux des Campylopus. C'est là aussi l'avis de M. Stein. Celui-ci rapporte, en effet [1], avoir trouvé dans la mer Baltique la *Plœsconia Scutum* Duj. Il dit à ce sujet que cette espèce devra former un genre séparé, attendu qu'elle n'a pas seulement des pieds-rames à la face ventrale comme les Euplotes, mais encore à la face dorsale.

1. Stein. Die Infusionsthiere, etc., p. 158.



5ᵉ *Genre.* — SCHIZOPUS.

Ce genre est suffisamment caractérisé lorsque nous disons qu'il est formé par des animaux constitués comme les Euplotes, mais ayant, en outre, des pieds dorsaux situés du côté droit. La cuirasse des Schizopus est moins accusée que ne l'est, en général, celle des Euplotes.

1° *Schizopus norwegicus*. (V. Pl. VII, Fig. 6-7.)

DIAGNOSE. Schizopus muni de trois pieds dorsaux, sept pieds-rames et sept pieds-crochets.

Cet infusoire rappelle tout-à-fait, par sa forme, l'*Euplotos excavatus*. Sa face dorsale est bombée, tandis que la face ventrale présente un large sillon longitudinal, dans lequel sont logées les extrémités ventrales et la fosse buccale. Vu de dos, le Schizopus rappelle, par sa forme, un tatou ou un Glomeris étendu. Il présente à son extrémité postérieure, du côté droit, une excavation semi-lunaire, dans laquelle sont implantés les trois pieds dorsaux; ceux-ci sont infléchis du côté gauche et divisés en filaments à leur extrémité. L'effilement de ses pieds est constant, et n'est point une suite des circonstances anormales dans lesquelles se trouve placé l'animal pendant l'observation.

Le côté droit présente, en avant, une échancrure assez prononcée.

Le bord antérieur est garni par des cirrhes frontaux vigoureux, dont nous avons malheureusement négligé de compter le nombre.

La face ventrale nous présente d'abord la fosse buccale, logée dans la partie antérieure du large sillon longitudinal. C'est une fosse ovale dirigée obliquement d'avant en arrière et de gauche à droite. La bouche se trouve, comme chez les autres genres de cette famille, à l'extrémité postérieure de la fosse. Tout le long du bord de la fosse sont implantés les cirrhes buccaux; ceux-ci sont recourbés vers l'axe longitudinal du Schizopus, et se meuvent avec un ensemble tel, qu'on croit avoir devant soi, non pas une rangée de cirrhes, mais une membrane ondulante.

Les pieds-rames, ou styles, forment une rangée transversale dans la moitié postérieure. Il y en a cinq principaux, dont le premier (à partir de la droite de l'animal) est considérablement plus court que les suivants. En somme, ces pieds-rames sont relativement plus courts que chez la plupart des Euplotes, car au lieu de dépasser l'extrémité postérieure du corps, ils sont, au contraire, notablement dépassés par elles. Ceci provient, du reste, peut-être moins de la brièveté même de ces organes, que du fait qu'ils sont implantés assez en avant.—A gauche de ces cinq pieds-rames principaux, s'en trouvent deux autres plus courts et plus minces, mais pas assez minces pour mériter le nom de soies. Ils sont, du reste, implantés plus en avant que les autres. Enfin, notre Schizopus possède sept pieds en crochets, distribués, du côté droit, dans le sillon ventral. Les quatre antérieurs sont disposés de manière à ce que leurs bases forment un rhombe à peu près régulier ; les trois autres sont rangés à peu près en ligne droite sur le bord droit du sillon.

La vésicule contractile est placée précédemment comme chez les Euplotes, c'est-à-dire du côté droit et un peu en arrière du point d'insertion des pieds en rame.

Nous avons malheureusement négligé de mesurer la longueur du Schizopus. Les deux figures que nous en donnons le représentent à un grossissement d'environ 300 diamètres.

Lorsque l'animal se divise spontanément, l'individu postérieur garde, non seulement les anciens pieds-rames, mais encore les pieds dorsaux. Les nouveaux pieds dorsaux, qui doivent appartenir à l'individu antérieur, se forment sur la face dorsale de l'animal-mère, à peu près dans le milieu de la longueur, un peu sur le côté droit.

Nous avons fréquemment rencontré le Schizopus enkysté. Les kystes étaient sphériques, à surface unie. Il était facile de reconnaître, au travers de leur paroi, soit les pieds-rames, soit les pieds-crochets, soit les cirrhes frontaux.

Nous avons trouvé le *Schizopus norwegicus* à Bergen, en Norwége, dans l'eau de mer ; il vit entre les floridées et autres algues, qui abondent sur certains points de la côte. Nous lui avons, en général, trouvé une couleur jaunâtre, que nous avons rencontrée également chez l'*Euplotes excavatus* et chez quelques autres espèces. Il est probable que cette couleur provient de la nourriture avalée.

C'est sans doute au genre Schizopus qu'il faut rapporter un animalcule observé dans la Baltique, près de Wismar, par M. Ehrenberg, et auquel celui-ci donne le nom de *Stylonychia appendiculata*. Cet infusoire ne peut, dans tous les cas, appartenir au genre Stylonychie, parce qu'il est dépourvu de cirrhes marginaux. Les appendices dont il est muni du côté droit, à l'extrémité postérieure, nous paraissent être de l'ordre des pieds dorsaux, ce qui rapprocherait tout-à-fait cet animal des Schizopus.

6me Genre. — CAMPYLOPUS.

Ce genre se distingue facilement du précédent par l'absence de pieds en crochets, mais il a comme lui des styles et des pieds dorsaux. Les Schizopus forment donc un passage tout naturel des Euplotes aux Campylopus. Les pieds dorsaux de ces derniers ne sont pas implantés directement sur la face dorsale de l'animal : ils sont encore recouverts par un mince prolongement de la cuirasse; mais comme leur base se trouve logée immédiatement au-dessous de cette mince lame, elle appartient plutôt à la région dorsale qu'à la région ventrale. Il est, du reste, une circonstance qui justifie notre manière de voir et qui montre que les pieds dorsaux des Campylopus sont bien assimilables à ceux des Schizopus. En effet, lorsqu'on trouve un Campylopus dans la division spontanée, on remarque bientôt que les pieds dorsaux qui appartiennent à l'individu antérieur, n'apparaissent point sur la face ventrale de l'animal-mère, mais dans une fosse qui part du côté droit de l'animal et qui s'enfonce vers la région dorsale, en n'étant recouverte que par un mince repli des téguments.

Les Campylopus sont des animaux fort singuliers dans leurs mouvements, et par suite excessivement difficiles à suivre et à observer. On les voit progresser pendant quelques instants, en ligne droite, comme par magie. Les nombreuses soies et autres extrémités dont ils sont pourvus restent, pendant ce temps, parfaitement immobiles : les cils frontaux sont seuls en mouvement ; mais comme l'attention se porte involontairement sur l'énergique appareil natatoire dont est doué l'animal, et que cet appa-

reil reste parfaitement immobile, le mode de progression du Campylopus semble avoir quelque chose de mystérieux. Tout à coup l'animal disparaît, grâce à un bond, rapide comme l'éclair, qui l'emporte dans des régions fort éloignées du champ visuel, et il faut chercher d'ordinaire bien longtemps jusqu'à ce qu'un autre bond ramène par hasard le fugitif sous les yeux de l'observateur. Ces bonds se répètent fréquemment, mais avec une énergie telle, que les sauts des Stylonychies et des Euplotes ne peuvent en donner qu'une bien faible idée. Il résulte de la vélocité même de ce genre de mouvement, que nous ne pouvons pas indiquer la manière dont il se réalise. Il n'est pas douteux que les pieds-rames, les soies et les pieds dorsaux n'agissent, soit de concert, soit isolément, pour produire le bond : c'est du moins ce que rend fort probable la présence de ce puissant appareil de locomotion, dont nous ne saurions, sans cela, expliquer l'utilité.

1° *Campylopus paradoxus*. (V. Pl. VII, Fig. 8-9.)

DIAGNOSE. Campylopus ayant 6 soies et de plus 8 pieds tous postérieurs, dont six du côté droit et deux du côté gauche.

Cet infusoire a une forme plus ou moins vaguement elliptique; mais son axe est infléchi, en arrière, quelque peu du côté droit; il est muni d'une carapace semblable à celle des Euplotes, laquelle porte trois côtes longitudinales saillantes sur le dos, l'une médiane, les autres sur les deux côtés. La partie postérieure de la carapace est fortement échancrée du côté droit; le front est garni de cirrhes frontaux vigoureux ; la face ventrale est plane, mais offre une large excavation longitudinale, la fosse buccale. Cette fosse n'est point dirigée, comme chez les Schizopus, obliquement de la gauche et de l'avant vers la droite et l'arrière, mais bien plutôt par rapport à l'axe de la droite et de l'avant à la gauche et à l'arrière. La bouche se trouve située à l'extrémité postérieure de cete fosse, c'est-à-dire quelque peu en arrière du milieu du corps. Au premier abord, on ne remarque pas de cirrhes buccaux, on distingue seulement dans l'intérieur de la fosse une ligne longitudinale peu éloignée du bord gauche de cette fosse. Bientôt on reconnaît que cette ligne est le bord libre d'une soupape d'apparence membraneuse, qui, de temps à autre, se soulève et s'abaisse alternativement et avec lenteur. Le bord opposé de cette espèce de soupape est fixé au bord gauche de la fosse

buccale. Il paraît, du reste, qu'il ne s'agit point là d'une vraie membrane. Cette apparence est produite par la rangée des cirrhes buccaux, qui se meuvent avec un ensemble parfait et simulent, en conséquence, une membrane ondulante.

La partie postérieure de l'animal présente deux fosses ou excavations semi-lunaires, dans lesquelles sont logées les principales extrémités. Celle du côté droit est beaucoup plus large et plus profonde que celle du côté gauche. Ces deux fosses sont séparées l'une de l'autre par une espèce d'isthme charnu qui se prolonge jusqu'à l'extrémité postérieure de l'animal, et dans lequel pénètre la cavité du corps. Soit la fosse droite, soit la fosse gauche, sont recouvertes par une espèce de toit mince, formé par un prolongement de la carapace. Dans la fosse droite sont logées six extrémités. Lorsqu'on considère le *Campylopus paradoxus* par la face ventrale, on trouve l'ouverture béante de cette fosse remplie par trois pieds-rames à peu près droits; ces pieds sont forts, larges et divisés en un faisceau de filaments à l'extrémité : ces extrémités-là sont parfaitement analogues aux pieds-rames des Euplotes, des Schizopus et des Stylonychies. On remarque en même temps que ces pieds-rames recouvrent trois autres extrémités recourbées et fort larges; celles-ci ne se voient dans toute leur étendue que lorsqu'on considère le Campylopus par la face dorsale. Les extrémités recourbées sont, en effet, des pieds dorsaux, dont l'insertion est superposée à celle des pieds-rames. Les trois pieds dorsaux du coté droit sont considérablement plus larges et plus forts que les pieds-rames de la face ventrale. Leur extrémité est fortement infléchie du côté gauche et se divise également en un pinceau de fils. — La fosse gauche ne loge dans son intérieur que deux extrémités recourbées, qui sont fort larges à leur origine, mais qui vont en s'amincissant par degrés et finissent en pointe : ces pieds sont logés tout-à-fait dans le fond de la fosse, immédiatement au-dessous de la lame tectrice fournie par la carapace, de sorte qu'ils rentrent de droit dans la catégorie des pieds dorsaux. Ils sont divisés en filaments à l'extrémité, comme les précédents, et infléchis du côté droit.

Outre ces 8 pieds, le *Campylopus paradoxus* nous a encore présenté six soies effilées; quatre d'entre elles sont situées du côté droit sur la face ventrale; l'une est implantée immédiatement au bord antérieur de la fosse droite : c'est la plus longue et la plus forte des quatre. Un peu plus en avant et plus à droite se trouve une seconde soie plus courte. Celle-ci est suivie, dans la même direction, par une troisième, plus

large qu'elle; puis par une quatrième, qui est, à son tour, plus courte encore. Du côté gauche sont deux soies, assez brèves, implantées tout-à-fait sur le bord ventral, en avant de la fosse gauche.

La vésicule contractile n'est point placée du côté droit, comme chez les Euplotes et les Schizopus, mais du côté gauche, immédiatement en avant des deux pieds dorsaux gauches.

Le plus gros individu que nous ayons rencontré atteignait une longueur de $0^{mm},10$; mais c'était un individu montrant déjà des signes de division. La plupart des Campylopus observés n'atteignaient que les deux tiers environ de la longueur de celui-là.

Nous avons trouvé le *Campylopus paradoxus* en grande abondance dans la mer, sur la côte de Norwége, soit à Vallöe, sur les bords du fjord de Christiania, soit à Christiansand, soit à Bergen et à Gleswær, près de Sartoröe. C'est un animal côtier qui erre entre les ceramiums, les ulves, les zostera et autres plantes marines.

C'est sans doute à ce genre qu'il faut rapporter l'animal décrit par M. Dujardin comme une *Plœsconia Scutum*, mutilée et figurée dans sa Pl. 10 (Fig. 7^b et 7^c). M. Stein rapporte avoir trouvé dans la Baltique un animal qu'il croit devoir rapporter à la *Pl. Scutum* [1], et il ajoute, à ce sujet, que cet animal devra dorénavant former un genre particulier, parce que la partie postérieure de son corps est munie de prolongements styliformes, non pas seulement du côté ventral, comme cela a lieu chez les Euplotes, mais encore du côté dorsal. M. Stein a négligé de dire si cet animal, qu'il a eu sous les yeux, possédait des pieds-crochets ou non; de sorte que nous ne pouvons savoir s'il a eu affaire à un Schizopus ou à un Campylopus. Cependant, la figure, dans tous les cas fort inexacte, de M. Dujardin, a plus d'analogie avec ce dernier genre qu'avec le premier. L'individu de la Fig. 7^c est représenté avec deux crochets; celui de la Fig. 7^b avec un seul. M. Stein propose de conserver le nom de Plœsconia pour

1. S. Stein. Infusionsth., p. 158.



ce genre; mais d'un côté nous ne savons pas précisément s'il a eu affaire à un Campylopus ou à un Schizopus, et de l'autre, le nom de Plœsconia étant encore très-employé en France pour désigner les Euplotes, peut donner lieu à des confusions. Aussi préférons-nous notre désignation de Campylopus.

M. Guido Wagener a observé dans la Baltique, à Wismar, un animal qui a une grande analogie avec notre *Campylopus paradoxus*. Nous ne pouvons taire ici la circonstance qu'il n'est pas tout-à-fait d'accord avec nous sur la manière dont est disposé l'appareil buccal. D'autres petites différences doivent être sans doute rapportées à une différence spécifique. Du reste, notre animal est trop bien caractérisé par ses pieds, ses soies et sa carapace, pour qu'il puisse régner quelque doute quant à sa détermination.

7e *Genre*. — ASPIDISCA.

Les Aspidisca se distinguent facilement de tous les autres genres de la famille par l'absence des cirrhes frontaux.

M. Ehrenberg a caractérisé ce genre d'une manière bien différente, puisqu'il en forme une famille distincte parmi ses *Allotreta,* tandis que ses *Oxytrichina* et ses *Euplotina* sont, pour lui, des *Catotreta*. Nous avons déjà vu combien cette distinction est fictive. — La manière dont nous caractérisons notre genre Aspidisca, nous permet de faire rentrer sous cette rubrique l'espèce typique de M. Ehrenberg, son *Aspidisca Lynceus*. — Il est probable que le genre *Coccudina* de M. Dujardin repose, en grande partie tout au moins, sur quelques espèces du genre Aspidisca. Mais cet auteur a donné de ses Coccudines une caractéristique tout aussi imparfaite que la diagnose générique des Aspidisca Ehrenberg. En effet, le principal caractère qui doit servir à distinguer les Coccudines des autres Plœsconiens, c'est l'absence de la bouche. — Or, un Oxytrichien astome est déjà, *à priori*, quelque chose de fort invraisemblable, et il n'y a, pour nous, aucune espèce de doute que les Coccudines sont toutes munies d'un orifice buccal, mais que M. Dujardin n'a su le voir. La bouche des Aspidisca est en effet fort difficile à reconnaître, logée qu'elle est entre les deux valves de la carapace, mais

elle occupe la même position que chez les Euplotes. — Du reste, s'il est incontestable que M. Dujardin a observé en général tous ses Plœsconiens d'une manière très-imparfaite, cela est vrai surtout de ses Coccudines, et ce serait un travail inutile et presque dérisoire que de s'arrêter aux diagnoses spécifiques qu'il a données de ces infusoires. Tout ce que nous pouvons dire à ce sujet, c'est que la *Coccudina costata* Duj. (Infus., p. 446, Pl. X, fig. 1) et la *C. polypoda* Duj. (p. 447, Pl. X, fig. 3) sont probablement des Aspidisca; encore est-ce plus que douteux pour la seconde espèce, qui, à en juger par une des figures, paraîtrait avoir des cirrhes frontaux. Quant à la *C. crassa* Duj. (p. 446, Pl. X, fig. 2), c'est probablement un Euplotes, et pour ce qui concerne la *C. Cicada* Duj. (Pl. XIII, fig. 1), nous n'osons nous aventurer à émettre aucune opinion quelconque.

Les Aspidisca ont, comme les Euplotes, une cuirasse apparente formée par une espèce de raideur ou d'induration des téguments. Cette cuirasse se compose de deux pièces, une carapace et un plastron, entre lesquelles se trouve, du côté gauche, un sillon assez profond. C'est dans ce sillon que sont logés les cirrhes buccaux. Ils y sont si bien cachés que le plus souvent on a beaucoup de peine à les apercevoir. Le bord droit et antérieur de l'animal forme un arc continu qui atteint une grande épaisseur. Cet arc est tout-à-fait caractéristique pour le genre Aspidisca et permet de reconnaître sur-le-champ les espèces qui lui appartiennent. C'est l'extrémité gauche de cet arc que M. Ehrenberg désigne, chez l'*Aspidisca Lynceus,* sous le nom de front crochu ou de bec. Lorsque l'animal marche à l'aide de ses appendices, l'arc marginal forme comme une espèce d'avant-toit protecteur ou d'abat-jour qui descend bien plus bas que le niveau du plastron.

La vésicule contractile est située précisément comme chez les Euplotes et les Schizopus. Il est probable que l'anus occupe également une place identique.

ESPÈCES.

1° *Aspidisca turrita*. (V. Pl. VII, Fig. 11-12.)

SYN. *Euplotes turritus*. Ehr. Inf., p. 380. Pl. XLI, Fig. XVI.

DIAGNOSE. Aspidisca à carapace dépourvue de côtes, mais surmontée d'une épine longue et recourbée en arrière.

Cette espèce est évidemment la même que M. Ehrenberg a décrite sous le nom



d'*Euplotes turritus,* tout en remarquant déjà qu'elle serait mieux placée dans le genre Aspidisca. Les individus représentés par cet auteur sont armés, il est vrai, d'une épine relativement plus mince et plus longue que les nôtres. Mais M. Ehrenberg ajoute que les exemplaires figurés ont été observés dans l'eau de mer, près de Wismar, et que ceux qu'il a rencontrés dans l'eau douce, près de Berlin, avaient une épine plus courte et tronquée. Les individus que nous avons observés habitaient de même les eaux douces des environs de Berlin; toutefois, leur épine était pointue. Peut-être s'agit-il de deux espèces différentes, mais très-voisines l'une de l'autre.

M. Ehrenberg compte chez son *Euplotes turritus* cinq pieds-rames et cinq pieds-crochets. Pour ce qui nous concerne, nous trouvons les premiers au nombre de cinq et les seconds au nombre de sept. Les pieds-rames sont placés immédiatement derrière le bord postérieur du plastron, et sont évidemment les analogues des pieds-rames des Euplotes, des Schizopus et des Campylopus. Toutefois, ils prennent une part beaucoup plus active que ces derniers à la marche de l'animal. Ils fonctionnent déjà presque comme de véritables pieds-crochets. Le plus souvent ils se divisent, sous le rapport de leurs mouvements, en deux groupes : les trois de gauche se mouvant de concert et les deux de droite agissant pour leur propre compte. Il n'y a cependant rien d'absolu dans cette règle.

Les pieds-crochets se répartissent en deux groupes : quatre d'entre eux sont placés immédiatement derrière la partie antérieure du rebord ou arc marginal. Les trois autres sont plus rapprochés du centre de la surface ventrale.

On voit l'*Aspidisca turrita* courir en sens divers sur des débris végétaux, dans des eaux pures; son agilité est extrême, comme en général celle des Aspidisca.

2° *Aspidisca Cicada.* (V. Pl. VII, Fig. 13-15.)

DIAGNOSE. Aspidisca à carapace non épineuse, mais ornée de 6 à 8 côtes longitudinales très-marquées.

Cette espèce, dont la taille n'atteint guère, en longueur, que la moitié de celle de l'espèce précédente, est nettement caractérisée par les côtes de sa carapace. Il n'est pas impossible qu'elle soit identique avec l'*Oxytricha Cicada* Ehr. (Infus., p. 366, Pl. XLI, Fig. IV). Tout au moins regardons-nous comme fort probable que cette



prétendue Oxytrique doive être rangée parmi les Aspidisca. M. Ehrenberg indique ses côtes comme étant dentelées, ce qui pourrait bien faire penser qu'elle est spécifiquement différente de notre *Aspidisca Cicada*.

Les appendices de l'*Aspidisca Cicada* sont au nombre de douze, comme chez l'*A. turrita,* et disposés parfaitement comme chez cette dernière.

Cette espèce est très-commune dans les eaux stagnantes des environs de Berlin. La petitesse de sa taille et l'agilité de ses mouvements est sans doute la cause du peu d'attention dont on l'a honorée jusqu'ici.

3° *Aspidisca Lynceus*. Ehr. Inf. p. 344. Pl. XXXIX, Fig. 1.

(V. Pl. VII, Fig. 16.)

DIAGNOSE. Aspidisca à dos lisse, dépourvu d'épine et de côtes.

Cette espèce est fort commune aux environs de Berlin, et c'est sans aucun doute sur elle que M. Ehrenberg a fondé son *Aspidisca Lynceus*. — Elle est de petite taille, comme l'*A. Cicada;* et, au point de vue du plastron et des appendices, elle est conformée parfaitement comme les deux espèces précédentes. Son dos lisse suffit donc à la caractériser.

L'*Euplotes aculeatus* Ehrenberg (Inf., p. 380, Pl. XLII, Fig. XV) de la mer Baltique, est très-probablement un Aspidisca muni d'une épine analogue à celle de l'*A. turrita*.

L'*Aspidisca denticulata* Ehr. (Inf., p. 344, Pl. XXXIX, Fig. II), est bien probable ment un Aspidisca, mais observé d'une manière trop insuffisante pour qu'il soit possible de le retrouver.

Enfin, il est probable que, de même que certaines Coccudines de M. Dujardin, le *Loxodes plicatus* de M. Ehrenberg (Inf., p. 325, Pl. XXXIV, Fig. IV) a été établi sur une espèce du genre Aspidisca imparfaitement étudiée.



IVe Famille. — TINTINNODEA.

Les Tintinnodea sont des infusoires ciliés sur tout leur pourtour, et présentant une forme d'urne ou de campanule analogue à celle de la plupart des Vorticellines. Le bord de la cloche, soit péristome, porte des cirrhes vigoureux formant plusieurs rangées concentriques. La bouche est située excentriquement, et l'anus n'est pas exactement terminal, mais il est placé sur le côté, non loin de l'extrémité postérieure.

Les Tintinnus ont été classés par M. Ehrenberg dans la famille des *Ophrydina*, qui comprenait les Vorticellines cuirassées. Cette association n'était point naturelle. En effet, ces animaux n'ont de commun avec les Ophrydina que leur forme plus ou moins campanulaire et l'existence d'un fourreau protecteur. Les Ophrydina, comme toutes les autres Vorticellines, sont glabres et ne présentent pas d'autres appendices superficiels que la double rangée des cirrhes buccaux. Les Tintinnus sont, au contraire, ciliés sur toute leur surface. Il est vrai que leur habit ciliaire est formé par des cils fort courts, ce qui explique pourquoi il a échappé à M. Ehrenberg, mais il existe chez toutes les espèces.

La disposition de l'appareil destiné à conduire les aliments dans la bouche, est d'ailleurs fort différent chez les Tintinnus de ce qu'il est chez les Vorticellines. Ces dernières possèdent, comme nous l'avons vu, un disque pédonculé susceptible de s'élever et de s'abaisser, qui forme pour ainsi dire le couvercle de l'urne représentée par le corps de l'animal. Les cirrhes buccaux sont disposés en spirale sur ce disque ; le péristome lui-même ne porte aucun appendice ciliaire. Chez les Tintinnus le disque des Vorticellines fait défaut, et les cirrhes sont portés par le péristome même. A la place du disque mobile on trouve une dépression concave dont le sol va en se relevant vers le péristome et se confond avec lui. Il n'existe donc rien chez les Tintinnus qui puisse s'élever au-dessus du niveau du péristone, comme peut le faire le disque vibratile chez les Vorticellines. L'entrée de l'appareil digestif est, il est vrai, excentrique dans

les deux familles, mais tandis que chez les Vorticellines elle est située dans un sillon profond qui court entre le disque vibratile et le péristome, elle est simplement placée, chez les Tintinnus, dans le plan de la dépression concave qui tronque le corps en avant. D'ailleurs, cette ouverture est, chez ces derniers, la véritable bouche qui conduit directement dans un œsophage cilié, tandis que l'ouverture dont nous venons de parler chez les Vorticellines n'est pas la bouche proprement dite, c'est un orifice qui conduit dans un espace large, que nous avons nommé ailleurs le vestibule, espace dans lequel se trouvent deux ouvertures placées l'une à côté de l'autre, savoir la bouche proprement dite et l'anus. Une semblable juxta-position de l'orifice buccal et de l'orifice anal n'existe point chez les Tintinnus. Dans cette famille, l'anus est toujours situé sur le flanc de l'urne, entre l'équateur de l'animal et son pôle postérieur. Malheureusement la vivacité de ces animaux nous a empêché de déterminer avec certitude quelle est la vraie position de cette ouverture, relativement à la bouche. Nous ne pouvons dire si elle est ventrale, dorsale ou latérale.

Chez les Vorticellines, la spire buccale se compose d'une double rangée de cirrhes qui ne fait en général qu'un tour et demi environ avant de pénétrer dans le vestibule. Chez l'*Epistylis flavicans et l'E. articulata* seulement, le nombre de ces tours de spire est plus considérable (environ 3 ou 4). Chez les Tintinnus, au contraire, les cirrhes buccaux implantés sur le péristome forment constamment, avant d'arriver à la bouche, plusieurs rangées concentriques. Ces rangées sont très-rapprochées les unes des autres et les cirrhes sont ou bien tranquilles et rabattus vers l'intérieur de l'urne, de manière à rendre impossible l'étude de leur disposition, ou bien en proie à un tourbillonnement tel, qu'il est également impossible de s'assurer d'une manière positive de leur mode de distribution. Aussi ne nous a-t-il pas été possible de déterminer avec certitude si ces cirrhes forment des cercles concentriques indépendants les uns des autres, ou bien une spire à tours très-rapprochés. L'analogie des autres infusoires rend cette dernière alternative de beaucoup la plus probable.

On peut se demander aussi si la spire buccale des Tintinnus présente une disposition aussi exceptionnelle que celle des Vorticellines, c'est-à-dire si elle est comme cette dernière une spire dexiotrope, ou bien si elle est læotrope, comme celle de la plupart des autres infusoires. La vivacité des Tintinnus nous a également empêchés

d'acquérir une certitude parfaite sur ce point. Toutefois, à en juger par la direction dans laquelle se produit le tourbillon, il est plus probable que la spire des Tintinnus est læotrope, c'est-à-dire inverse de celle des Vorticelles. Dans tous les cas, la spire des Tintinnus se distingue bien essentiellement de celle des Vorticellines par la circonstance que c'est son tour le plus interne qui pénètre dans la bouche, tandis que chez les Vorticellines, c'est au contraire le tour le plus externe qui pénètre dans le vestibule, et que le tour plus interne est celui qui couronne le sommet du disque vibratile.

D'après tout ce qui précède on voit évidemment que les Tintinnodes n'ont absolument rien à faire avec les Vorticellines, et qu'une apparence trompeuse a seule conduit M. Ehrenberg à les réunir, avec une partie de ces dernières, dans la famille des Ophrydina.

Et cependant, le rapprochement peu naturel fait par M. Ehrenberg ne paraît pas avoir trouvé jusqu'ici de contradicteurs. M. Stein (Stein, p. 36) semble avoir rangé les Tintinnus parmi les Vorticellines, mais il est possible qu'il n'ait pas observé ces animaux par lui-même et qu'il se borne à suivre les données de M. Ehrenberg. M. Dujardin, qui a vu lui-même des Tintinnus, s'est bien plus fourvoyé encore que M. Ehrenberg, puisque, non content de laisser ces infusoires dans la famille des Vorticellines, il se refuse encore, à l'exemple de Lamarck, à les considérer comme génériquement différents des Vaginicoles.

Après s'être convaincu que la prétendue parenté entre les Tintinnodes et les Vorticellines ne repose sur aucun fondement solide, on pourrait être tenté de se demander s'il ne serait pas plus conforme à la nature d'assigner aux Tintinnus une place à côté des Stentors. Il est certain qu'une telle classification choquerait moins les analogies que celle de M. Ehrenberg. Les Stentors, comme les Tintinnus, sont ciliés sur toute leur surface; les uns comme les autres sont dépourvus du disque vibratile des Vorticellines ; l'orifice anal est dans l'un et dans l'autre groupe fort distant de l'orifice buccal. Toutefois, nous pensons bien faire en ne réunissant pas les Stentors et les Tintinnus dans une seule et même famille. En effet, sans parler de la position de l'anus, car nous ne pouvons dire de l'anus des Tintinnodiens, s'il est dorsal plutôt que ventral ou

latéral, la disposition des cirrhes buccaux offre, dans les deux groupes, des différences très-considérables. Tandis que la spire buccale ne forme chez les Stentors qu'un tour complet avant d'arriver à la bouche, elle en forme, chez les Tintinnodiens, un grand nombre, peut-être jusqu'à cinq ou six. De plus, le péristome des Stentors n'est point élevé au-dessus du niveau de la troncature antérieure, comme cela a lieu chez les Tintinnodiens.

Genre unique. — TINTINNUS.

Les animaux appartenant à ce genre offrent tous les caractères de la famille, et en outre ils sont caractérisés par la présence d'une cuirasse ou fourreau analogue au fourreau des Cothurnies. Le corps est muni d'un pédoncule plus ou moins long, qui va s'attacher au fond du fourreau. Le tout ressemble par suite à une cloche munie de son battant. — Le pédoncule est contractile, et tout Tintinnus est susceptible de se retirer brusquement au fond de son fourreau. Cependant, ce pédoncule n'offre pas la complication de celui des Vorticelles, des Carchesium et des Zoothamnium. Il n'est pas possible de distinguer dans son intérieur plusieurs couches de nature histologique différente. Le pédoncule des Tintinnus offre une apparence assez homogène : c'est un appendice formé par le parenchyme du corps, appendice dans lequel la cavité digestive ne pénètre pas.

Les Tintinnus nagent avec une impétuosité remarquable. On les voit traverser, comme la flèche, le champ du microscope, et leur poursuite demande beaucoup de patience et de prestesse dans les mouvements. Aussi, d'ordinaire, n'est-il possible de reconnaître un Tintinnus dans l'objet qui passe, en tourbillonnant, sous les yeux de l'observateur, que parce qu'aucun autre infusoire ne nagerait avec une vélocité semblable. Les Tintinnus sont, en effet, doués d'un appareil locomoteur très-développé : outre les cils de la surface du corps, ils possèdent des cirrhes buccaux plus longs et plus énergiques que ceux de la plupart des autres infusoires, et ces cirrhes forment plusieurs rangées concentriques. Ce n'est donc que dans des cas exceptionnels qu'on a

l'heureuse chance de pouvoir étudier l'organisation interne des Tintinnus. Il serait difficile de trouver au premier abord, dans les animaux eux-mêmes, des différences susceptibles de permettre facilement l'établissement de caractères spécifiques : heureusement que les fourreaux suffisent parfaitement à l'établissement de ces caractères ; de plus, ils ont l'avantage de se conserver fort bien après la mort de l'animal, de manière à pouvoir permettre, encore longtemps après, une étude exacte de leur structure.

Les fourreaux pourront permettre, lorsqu'on le désirera, l'établissement de coupures assez tranchées dans le genre Tintinnus, tel que nous le comprenons maintenant. En effet, on pourra séparer des Tintinnus proprement dits, d'une part, les espèces qui, comme le *T. mucicola,* ont un fourreau purement gélatineux, et d'autre part, celles qui, comme le *T. Campanula* ou le *T. Helix,* collent à leur fourreau des particules étrangères. Pour le moment, l'établissement de ces coupures ne nous paraît pas absolument nécessaire, d'autant plus que les espèces agglutinantes collent quelquefois si peu de substances étrangères à leur fourreau, que celui-ci ne paraît composé que de la substance sécrétée.

La grande majorité des Tintinnus paraît vivre dans les eaux de la mer, où ón les trouve fréquemment entre les algues du rivage. Cependant la plupart mènent une vie plus essentiellement pélagique. On les pêche en grande abondance à des distances assez considérables du rivage, où ils s'ébattent près de la surface des vagues avec les larves d'échinodermes et de mollusques et des myriades de petits crustacés. Les eaux douces ne sont, du reste, pas complètement dépourvues de Tintinnus. Nous avons, à plusieurs reprises, remarqué dans les eaux douces des environs de Berlin un Tintinnus très-voisin du *T. mucicola*, ou peut-être même identique avec lui.

ESPÈCES.

1° *Tintinnus inquilinus*. Ehr. Inf. p. 294. Pl. XXX, Fig. II.

SYN. *Vaginicola inquilina*. Duj. Inf. p. 561. Pl. XVI bis, Fig. 5.

(V. Pl. VIII, Fig. 2.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau cylindrique, homogène, atténué à sa partie postérieure, qui est brusquement tronquée.

Cette espèce a été déjà représentée d'une manière assez exacte par MM. Ehrenberg et Dujardin, pour ce qui concerne le fourreau. Cependant M. Ehrenberg représente ce

fourreau comme arrondi en arrière, tandis qu'il est dans le fait brusquement tronqué, de manière à présenter un fond parfaitement plat. Sous ce rapport, la figure de M. Dujardin est plus exacte. Par contre, ce dernier, à en juger du moins par les exemplaires que nous avons observés, n'a pas tout-à-fait raison, lorsqu'il donne à ce fourreau la forme d'un cône tronqué, c'est-à-dire lorsqu'il le fait diminuer régulièrement de diamètre depuis son ouverture jusqu'à son extrémité postérieure. Le fourreau est, dans la plus grande partie de sa longueur, exactement cylindrique. La partie postérieure seule devient brusquement cônique, mais la génératrice du cône est très-diversement inclinée, par rapport à l'axe, suivant les individus; en d'autres termes, le rapport de la hauteur du cône tronqué au rayon de sa base, est très-variable, suivant les exemplaires.

M. Ehrenberg rapporte avoir observé le *T. inquilinus* en 1830 et 1832, à Kiel, et en 1833, à Copenhague. Les exemplaires de Kiel étaient fixés sur des algues; ceux de Copenhague nageaient librement dans l'eau du port. Il n'y a pas de doute que ces derniers ne fussent réellement des Tintinnus. Quant à ce qui concerne les premiers, la question peut paraître douteuse. En effet, nous n'avons jamais vu de Tintinnus fixés sur des objets étrangers, et, dans tous les cas, il est difficile d'admettre qu'un Tintinnus, après avoir erré librement dans les eaux de la mer, puisse venir se fixer, par la partie postérieure de son fourreau, sur un fucus ou quelque autre plante marine[1]. En effet, le fourreau est le produit endurci d'une sécrétion de l'animal, et doit être considéré comme une partie privée de vie. — Ainsi donc, de deux choses l'une : ou bien les prétendus *T. inquilinus*, observés par M. Ehrenberg dans le port de Kiel, n'étaient pas des Tintinnus, mais des Cothurnies, ou bien c'étaient des Tintinnus dont le fourreau s'était accidentellement embarrassé dans des algues. Si les individus observés étaient nombreux, comme cela paraît avoir été le cas, c'est la première alternative qui est la plus probable. Cette opinion paraît être encore confirmée par la circonstance que la partie postérieure du fourreau chez les individus du port de Kiel, ressemble bien moins, d'après les dessins de M. Ehrenberg, à la partie correspondante du vrai *T. inquilinus* que celle des individus de Copenhague.

1. M. Eichwald se trompe dans tous les cas lorsqu'il considère comme un *caractère essentiel* du genre Tintinnus la large adhérence du fourreau aux objets étrangers.



La longueur du fourreau du *Tintinnus inquilinus* est, en général, de 0^{mm},08 à 0^{mm},12, et sa largeur de 0^{mm},025. Mais on trouve fréquemment des individus qui, sans être plus longs, sont considérablement plus larges. Nous en avons vus qui, sur une longueur de 0^{mm},08, avaient une largeur de 0^{mm},037; chez ces individus-là, le corps même de l'animal est quatre ou cinq fois aussi gros que celui des individus ordinaires, et il remplit la plus grande partie du fourreau. La surface de celui-ci est alors moins lisse que d'habitude.

La vésicule contractile est unique; le nucléus également.

Il n'est pas rare de rencontrer deux individus dont les fourreaux sont emboîtés l'un dans l'autre. Il est possible que ce soit là la suite d'une division spontanée. L'individu supérieur aurait, dans ce cas, construit son fourreau dans celui de l'autre.

Nous avons trouvé cette espèce en abondance dans la mer du Nord, soit dans le fjord de Bergen, soit dans les eaux de Gleswær, près de Sartoröe, sur la côte occidentale de Norwége.

2° *Tintinnus obliquus.* (V. Pl. IX, Fig. 1.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau cylindrique, très-étroit, homogène, atténué à sa partie postérieure, qui n'est point brusquement tronquée.

Cette espèce est voisine de la précédente; mais son fourreau est beaucoup plus étroit et ne présente pas la troncature caractéristique. Il est, du reste, un autre caractère plus important qui justifie la séparation de ces deux espèces, c'est l'extrême obliquité du péristome chez le *T. obliquus*, par rapport à l'axe de l'animal. Chez le *T. inquilinus,* le plan du péristome est presque perpendiculaire à l'axe. Dans le dessin que nous a communiqué M. Lachmann, le pédoncule n'est point fixé au fond du fourreau, mais contre la paroi, à peu près à mi-hauteur. Ce n'est point, cependant, là un caractère spécifique, car il est fréquent de voir la même chose chez le *T. inquilinus* et chez beaucoup d'autres espèces.

Le *T. obliquus* a à peu près la longueur du *T. inquilinus*. Il a été observé par M. Lachmann dans la mer du Nord, près de Glesnæsholm.

3° *Tintinnus Amphora.* (V. Pl. VIII, Fig. 3.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau incolore, homogène, en forme de vase allongé, un peu renflé au-dessous du milieu et évasé à son bord.

Le *Tintinnus Amphora* possède un fourreau d'apparence homogène, qui n'est jamais encroûté de substances étrangères ; il est parfaitement incolore et diaphane ; sa forme est celle d'un vase cylindrique élancé, un peu renflé au-dessous du milieu. Sa partie postérieure va s'amincissant en cône, sans cependant se terminer tout-à-fait en pointe. Le sommet du cône est, en effet, tronqué perpendiculairement à l'axe, et le fond du vase se trouve formé par un petit disque plane. L'ouverture du fourreau est légèrement évasée.

Dans les fourreaux dépourvus de leur habitant normal, on trouve souvent un kyste pédicellé comme celui que nous avons représenté. Tantôt le kyste renferme une masse granuleuse uniforme entourant un corps réfringent à apparence huileuse, tantôt il renferme plusieurs globules sphériques à apparence granuleuse, qui contiennent chacun une vésicule incolore. Jamais nous n'avons vu trace de contractions dans cette dernière. La membrane du kyste est mince. Chaque globule paraît lui-même être entouré d'une membrane propre. — Il ne nous a pas été possible de déterminer si ces kystes sont dus à une métamorphose du Tintinnus, ou bien s'ils sont de provenance étrangère. Aussi ne parlons-nous d'eux que pour attirer l'attention sur leur présence, vraiment fort fréquente, dans les fourreaux du *T. Amphora* et de quelques autres Tintinnus.

Nous avons observé le *T. Amphora* dans la mer du Nord, aux environs de Glesnæsholm, près de Sartoröe (Norwége). Sa longueur est, en moyenne, de $0^{mm},2$ à $0^{mm},3$.

4° *Tintinnus acuminatus.* (V. Pl. VIII, Fig. 4.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau incolore, cylindrique, allongé, très-étroit, terminé en pointe à sa partie postérieure et évasé à son ouverture.

Le *Tintinnus acuminatus* est une des espèces les plus élégantes que nous ayons rencontrées. Son fourreau est homogène, très-diaphane, incolore et jamais encroûté.

Il est parfaitement cylindrique, et ne présente pas de renflement comme celui de l'espèce précédente. Sa partie postérieure se termine en pointe; toutefois, cette pointe n'est point en cône tronqué, comme chez le *T. Amphora,* mais c'est une vraie pyramide à pans parfaitement planes. L'ouverture du fourreau est largement évasée.

Ce Tintinnus a une forme très-élancée. Il n'a de rival à ce point de vue que dans le *T. subulatus*. Le rapport de sa largeur à sa longueur est en effet, en moyenne, celui de 1 : 15. La plupart des exemplaires observés par nous avaient environ une longueur de $0^{mm},30$ et une largeur de $0^{mm},024$.

Cette espèce a été trouvée, comme la précédente, dans la mer du Nord, aux environs de Glesnæsholm, près de Sartoröe (Norwége).

5° *Tintinnus Steenstrupii*. (V. Pl. VIII, Fig. 5.)

Diagnose. Tintinnus à fourreau homogène, incolore, cylindrique, un peu renflé dans sa partie postérieure, qui présente quatre arêtes longitudinales ; ouverture largement évasée.

Le fourreau de cette espèce est, comme celui des précédentes, parfaitement diaphane et incolore, jamais encroûté. Sa forme se rapproche de celle du *T. acuminatus,* mais elle est relativement moins allongée ; et sa partie postérieure, au lieu de se terminer en une pyramide élancée, est arrondie en un dôme qui représente une pointe mousse. Le tiers postérieur du fourreau présente quatre arêtes longitudinales, ce qui lui donnerait une forme tout-à-fait prismatique, si l'espace compris entre ces arêtes ne faisait saillie en forme d'ailes, comparables aux ailes dont est munie l'enveloppe chitineuse de beaucoup d'ascarides et d'oxyures. Ce sont ces ailes qui donnent à cette partie du fourreau une apparence de renflement. Lorsque le Tintinnus se contracte et se retire dans son fourreau, il en remplit toute la moitié postérieure et au-delà. Cependant, son corps ne pénètre jamais dans les saillies en forme d'ailes, dont la transparence n'est, partant, jamais troublée.

Cette espèce est, comme les précédentes, de Glesnæsholm, près de Sartoröe, dans la mer du Nord (côte de Norwége). Sa longueur est d'environ $0^{mm},2$.

6° *Tintinnus quadrilineatus*. (V. Pl. IX, Fig. 3.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau homogène, incolore, largement évasé, se rétrécissant graduellement en arrière pour finir par une pointe obtuse, et orné de quatre cannelures, qui ne s'étendent pas jusqu'à l'ouverture.

La seule inspection de la figure suffit pour justifier cette espèce. Nous remarquerons seulement que la coque, à l'endroit où elle s'évase pour former l'ouverture, atteint une épaisseur beaucoup plus grande que partout ailleurs. — Le *T. quadrilineatus* a été observé par M. Lachmann, dans la mer du Nord, sur la côte de Norwége.

7° *Tintinnus denticulatus*. Ehr. Monatsbcht. Berl. Akad. 1840, p. 201.

SYN. *Cothurnia? perlepida* Bailey.

(V. Pl. VIII, Fig. 1 et 1 A.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau de forme cylindrique, incolore, chagriné d'une manière tout-à-fait régulière, terminé en pointe à sa partie postérieure et dentelé à son bord antérieur.

M. Ehrenberg a décrit, en 1840, un Tintinnus, dont il n'a pas donné de figure, dans les termes suivants : « *T. lorica cylindrica, hyalina, punctorum seriebus eleganter sculpta, margine frontali acute denticulato et aculeo postico terminata. Magn.* $^1/_{18}$ *lin. In mari boreali.* »

Malgré la concision de cette description, nous ne croyons pas nous tromper en rapportant notre Tintinnus au *T. denticulatus* de M. Ehrenberg.

Le fourreau de cette espèce est incolore et diaphane, comme celui de toutes les espèces que nous avons vues jusqu'ici ; mais, au lieu d'être homogène, comme chez ces dernières, il offre une structure très-élégante qui frappe les regards dès l'abord. Le fourreau est chagriné par suite de la présence de petits champs circulaires, ou plutôt (vus à un très-fort grossissement) hexagonaux, disposés régulièrement à côté les uns des autres, comme le représente notre figure 1 A. Les champs ou facettes réfractent la lumière moins fortement que les espaces intermédiaires, sans doute parce qu'ils sont

plus minces, si bien qu'on pourrait être tenté de croire le fourreau percé à jour et formé par un treillis extrêmement délicat. Mais ce n'est là qu'une apparence[1].

Lorsque le *T. denticulatus* est adulte, le bord de son ouverture présente une série de petites dentelures fort régulières, dont les pointes vont souvent en se renversant légèrement en dehors, de manière à former un léger évasement. Lorsque l'animal n'est pas adulte, ou, du moins, lorsque son fourreau est encore en voie de formation, le bord de celui-ci est également dentelé. Mais cette dentelure-là est différente de celle que nous venons de décrire. C'est, en effet, une apparence produite par les interstices plus épais des champs plus minces en voie de formation. Les dents sont, dans ce cas, un peu plus petites que celles du bord définitif.

Les facettes circulaires et amincies du fourreau n'ont point partout les mêmes dimensions. Dans le voisinage de l'ouverture, c'est-à-dire dans la partie du fourreau qui est formée en dernier lieu, le diamètre de ces facettes est beaucoup plus petit que dans les régions situées plus en arrière. Dans le quart antérieur du fourreau, on voit ces facettes diminuer de plus en plus, à mesure qu'on se rapproche du bord de l'ouverture.

Nous avons dit, dans la diagnose de l'espèce, que le fourreau est cylindrique et terminé en pointe en arrière. Telle est en effet la forme normale, mais cette forme est soumise à des variations assez nombreuses, quoique légères. Tantôt le fourreau représente un cylindre ayant partout le même diamètre, et se rétrécissant brusquement pour se prolonger en une pointe plus ou moins longue, comparable à un paratonnerre sur un dôme; tantôt le cylindre, après avoir conservé longtemps la même largeur, se transforme graduellement en un cône, qui se termine lui-même en une pointe souvent fort acérée. Dans quelques cas, exceptionnels il est vrai, le fourreau va en diminuant insensiblement depuis son ouverture jusqu'à la pointe. Il n'a plus alors la forme d'un cylindre terminé par une pointe, mais celle d'un cône très-allongé. Enfin, on rencontre parfois des individus dont le fourreau est renflé dans sa partie postérieure. Ce renflement est suivi en arrière d'un rétrécissement subit, qui se continue dans la pointe

1. M. Bailey, qui n'a vu que la coque de cette espèce et qui l'a prise pour celle d'une Cothurnia, en a donné une bonne figure. V. *Notes on new Species and localities of Microscopical Organisms, Smithsonian Contr. to Knowledge.* Nov. 1853, p. 13, fig. 27.

terminale. Dans toutes ces variétés de forme, la pointe terminale peut présenter des longueurs très-différentes, suivant les individus.

La longueur moyenne du *T. denticulatus* est de $0^{mm},14$ environ.

Nous avons trouvé cette espèce en abondance sur divers points de la côte de Norwége (fjord de Christiania, fjord de Bergen, environs de Glesnæsholm, près de Sartoröe). Parmi une série de dessins relatifs aux infusoires qui nous ont été communiqués par M. le professeur Christian Boeck, de Christiania, il s'en est trouvé une dizaine relatifs à cette espèce. Les dessins de M. Boeck sont très-exacts et répètent à peu près toutes les variétés de forme que nous avons observées nous-mêmes. Le *T. denticulatus* a été observé par M. Boeck, en 1839, dans la mer du Spitzberg, et, en 1843, dans le fjord de Christiania. M. Ehrenberg l'ayant observé aussi dans la Baltique, cette espèce paraît être assez répandue dans les mers du Nord.

8° *Tintinnus Ehrenbergii.* (V. Pl. VIII, Fig. 6-7.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau cylindrique très-épais, incolore, finement granuleux et terminé en arrière par une pointe mousse.

Cette belle espèce se distingue de suite des précédentes par sa grande taille et l'épaisseur très-considérable de son fourreau. Celui-ci est régulièrement cylindrique, et s'arrondit assez subitement à la partie postérieure pour se prolonger ensuite en une pointe obtuse et très-épaisse. Le bord antérieur n'est nullement évasé et ne présente pas de dentelures. A un fort grossissement, on reconnaît que le fourreau, du reste diaphane et incolore, présente une structure analogue à celle du fourreau du *T. denticulatus*. Seulement, les facettes sont ici infiniment plus petites; ce qui fait qu'on ne les aperçoit, à un grossissement de trois cents diamètres, que comme une fine granulation. Autant que nous en avons pu juger, cette structure est restreinte à la surface externe du fourreau : c'est une sculpture de cette surface. L'épaisseur même du fourreau nous a semblé exempte de structure.

L'habitant de ce fourreau est un des plus gros Tintinnus que nous ayons observés jusqu'ici. Le pédoncule qui le fixe dans son habitation est très-vigoureux. Les cirrhes du péristome déploient dans leur mouvement une énergie toute particulière. — Les vésicules contractiles sont au nombre de deux.

Nous avons dédié cette espèce à M. le professeur Ehrenberg.

Le *T. Ehrenbergii* a été observé par nous dans la mer du Nord, à Glesnæsholm, près de Sartoröe (Norwége).

9° *Tintinnus Lagenula*. (V. Pl. VIII, Fig. 10 et 11.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau en forme de petite bouteille ventrue, arrondie au fond et munie d'un col très-large et très-court.

Le *T. Lagenula,* bien caractérisé par sa forme, n'a pas un fourreau aussi diaphane que les six espèces précédentes. On peut distinguer chez les individus adultes deux parties nettement tranchées dans le fourreau, à savoir le ventre de la bouteille et le col. Le ventre est en général assez obscur, le col est incolore et très-diaphane. La ligne de séparation de ces deux parties est toujours nettement dessinée. Lorsqu'on ne considère ce fourreau qu'à un grossissement de 250 à 300 diamètres, on est tenté de considérer le col comme étant fraîchement ébauché et encore en voie de formation, et la partie ventrue comme terminée et incrustée de substances étrangères. Telle a été aussi pendant longtemps notre opinion. Toutefois, un examen de l'animal, à un grossissement de 6 ou 700 diamètres, montre qu'il n'en est pas ainsi. La partie ventrue n'est nullement incrustée, mais elle présente une structure très-régulière, structure qui fait entièrement défaut dans le col. Toute la région renflée et obscure est semée de petites verrues arrondies, présentant en leur centre une tache qu'on serait tenté de considérer comme une perforation dans le sens de l'axe de la verrue. Lorsqu'une fois on s'est assuré de l'existence de cette structure, on la reconnaît facilement à un grossissement moindre. Le col est, comme nous le disions, dépourvu de toute structure, et son bord se renverse en dehors chez les individus adultes. — Chez quelques exemplaires, ce col est plus long, et sur le milieu de sa longueur se voit une arête circulaire qui lui forme une espèce de collier en relief. Cette anomalie est due, sans doute, à ce que l'animal a subi, à une certaine époque de sa vie, un arrêt de croissance et a terminé sa demeure en l'ornant de son rebord définitif, et que, plus tard, il a recommencé sa croissance et a augmenté sa maison d'un étage. On voit souvent quelque chose d'analogue pour le péristome des Hélix. Chez les individus encore en croissance, le fourreau est dépourvu dans la règle de toute trace de rebord. Chez ceux qui sont encore fort jeunes, il manque même le col du fourreau.

Le *T. Lagenula* a une longueur moyenne de 0^{mm},03.

Cette espèce est extrêmement abondante dans le fjord de Bergen et dans les eaux de Glesnæsholm, près de Sartoröe (mer du Nord).

10° ***Tintinnus subulatus***. Ehr. Inf., p. 294. Pl. XXX, Fig. III.

SYN. *Vaginicola subulata*. Duj., p. 562.

(V. Pl. VIII, Fig. 15.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau incolore, cylindrique, étroit et terminé en arrière par une pointe acérée. La partie antérieure du fourreau présente des stries transversales à intervalles réguliers.

Cette forme élégante est, avec le *T. acuminatus*, celle, de toutes les espèces jusqu'ici observées, dont le fourreau est le plus élancé. Le rapport de sa largeur à sa longueur est, en effet, en moyenne celui de 1 : 10 ou 12. Le fourreau est d'une extrême transparence. Dans sa plus grande longueur, il représente un cylindre parfaitement régulier; mais dans la partie postérieure, la génératrice du cylindre passe insensiblement à une génératrice de cône, et il en résulte que le fourreau se termine par une pointe allongée. L'inclinaison de la génératrice du cône, par rapport à l'axe, est du reste fort variable selon les individus, ou, en d'autres termes, la longueur de la pointe varie entre des limites assez considérables. A en juger par les dessins de M. Ehrenberg, la pointe n'était pas, chez les individus observés par ce savant, dans l'axe du fourreau, mais déjetée d'un côté. Les nombreux exemplaires que nous avons eus sous les yeux l'avaient cependant tous dans la ligne même de l'axe. La partie antérieure du fourreau présente des stries transverses, largement espacées, mais très-régulières. Leur nombre est très-variable. Souvent on en compte de quinze à vingt, souvent aussi davantage. Les stries postérieures sont en général moins évidentes que les antérieures. L'ouverture ne présente pas trace d'évasement.

La longueur moyenne des exemplaires observés est d'environ 0^{mm},22; la largeur, de 0,021.

Cette espèce est abondante dans la mer du Nord. Nous l'avons trouvée en abondauce à Vallöe (fjord de Christiania), dans le fjord de Bergen, et à Glesnæs, près de Sartoröe.

11° *Tintinnus cinctus*. (V. Pl. VIII, Fig. 13.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau cylindrique, évasé à son ouverture, terminé en pointe peu allongée en arrière, et muni dans toute sa longueur de stries transverses très-espacées.

Ce Tintinnus est relativement beaucoup plus large que le précédent, dont il n'atteint pas tout-à-fait la longueur. Le fourreau n'est pas parfaitement incolore, mais comme troublé par une couche de poussière. Il est possible que cette apparence soit produite par une agglutination de particules étrangères fort minimes. Le fourreau est de forme cylindrique; il s'évase légèrement et presque insensiblement en avant. En arrière, il s'arrondit brusquement en un dôme surmonté d'une pointe peu allongée. Celle-ci est souvent infléchie d'un côté ou de l'autre. Des stries transversales, très-espacées, se voient dans toute sa longueur.

Le *T. cinctus* a été observé par nous dans la mer du Nord, près de Glesnæsholm (côte occidentale de Norwége).

12° *Tintinnus Helix*. (V. Pl. VIII, Fig. 8.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau grisâtre, cylindrique, présentant en arrière les traces d'un enroulement hélicoïdal et orné dans sa partie antérieure de stries transversales assez espacées.

Ce Tintinnus possède un fourreau bien distinct de tous les précédents. Il est relativement large, parfaitement cylindrique dans sa plus grande longueur, et dépourvu de toute trace d'évasement à son ouverture. Sa partie postérieure présente un sillon spiral, plus ou moins régulier et plus ou moins long, qui donne à cette partie l'apparence d'un enroulement en hélice turriculée. L'extrémité postérieure se termine en pointe souvent infléchie d'un côté ou de l'autre. La partie antérieure présente des stries transversales parfaitement semblables à celles que nous avons déjà signalées chez le *T. subulatus*. Toutefois, le *T. Helix* est bien distinct de cette dernière espèce, non seulement par l'enroulement hélicoïdal apparent, mais encore par sa largeur relativement bien plus considérable. En effet, tandis que le rapport de la largeur à la longueur est chez le *Tintinnus subulatus* celui de 1 : 10 ou 12, il n'est, chez le *T. Helix*

que de 1 : 3 ou 4. D'ailleurs, le fourreau du *T. subulatus* est toujours incolore et parfaitement transparent, tandis que celui du *T. Helix* est constamment grisâtre et seulement translucide. Cette apparence est produite par un encroûtement, dû à l'agglutination de particules étrangères très-petites sur la surface. Il est même probable que cet encroûtement est la seule cause qui empêche de poursuivre les stries transversales jusqu'au commencement de l'enroulement hélicoïdal. En effet, chez les individus les plus transparents, on réussit à reconnaître des traces légères de ces stries sur toute la partie exactement cylindrique du fourreau.

Cette espèce a été observée dans la mer du Nord, près de Vallöe (fjord de Christiania). Sa longueur est d'environ $0^{mm},15$.

13° *Tintinnus annulatus*. (V. Pl. IX, Fig. 2.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau encroûté, cylindrique, présentant dans sa partie postérieure plusieurs renflements circulaires et dépourvu de stries transversales dans sa partie antérieure.

Cette espèce se rapproche beaucoup de la précédente; mais, au lieu du sillon spiral, elle présente plusieurs étranglements circulaires, qui laissent entre eux des intervalles très-saillants. Sa partie antérieure, qui est exactement cylindrique, est en général, un peu moins large que la partie annelée. Cette espèce a été observée par M. Lachmann dans le fjord de Christiania, près de Vallöe.

14° *Tintinnus Campanula*. Ehr. Monatsb. der Berl. Akad. 1840, p. 201.

(V. Pl. VIII, Fig. 9.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau encroûté, peu transparent, terminé en pointe en arrière et largement évasé en cloche en avant.

Nous espérons ne pas nous tromper en rapportant au *T. Campanula* de M. Ehrenberg les individus que nous avons observés dans le fjord de Christiania et sur lesquels nous basons notre diagnose. M. Ehrenberg n'a point donné de figure de son *T. Campanula*, et s'est borné à la décrire en ces termes : « *T. corpore hyalino, lorica late campanulata, fronte dilatata, postica parte acuminata. Magn.* $^1/_{24}$ *lin.* » — Cette description, un peu concise pour n'être pas accompagnée de figure, cadre assez bien



avec les caractères de notre espèce. Le fourreau du *Tintinnus Campanula* a très-exactement la forme d'une cloche un peu allongée, munie d'un suspensoir un peu long, et très-largement évasée à son ouverture. Le diamètre de cet évasement est du reste très-variable, suivant les individus. Chez quelques-uns, l'élargissement s'opère si brusquement, que le passage de la partie à peu près cylindrique de la cloche à la partie évasée forme un angle très-sensible. Parfois la partie évasée est notablement plus longue que la partie cylindrique, mais c'est cependant l'exception. — Les parois du fourreau sont plus encroûtées que chez l'espèce précédente, ce qui les rend encore moins transparentes.

Longueur moyenne : $0^{mm},15$ à 0,20.

Provenance : eaux de la mer, près de Vallöe (fjord de Christiania).

15° *Tintinnus ventricosus*. (V. Pl. IX. Fig. 4.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau encroûté, ayant la forme d'une petite bouteille large se terminant en arrière par une pointe très-obtuse; panse très-large en avant et surmontée par un col plus étroit et fort court.

Cette espèce n'a de rapport de forme qu'avec le *T. Lagenula*, mais elle s'en distingue par son encroûtement prononcé de particules étrangères, et surtout par la forme de sa partie postérieure ainsi que par son col plus étroit, par rapport au corps de la bouteille. — Elle a été observée par M. Lachmann, dans la mer du Nord, sur les côtes de Norwége.

16° *Tintinnus Urnula*. (V. Pl. VIII, Fig. 14.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau cylindrique, large, court, transparent, mais à teinte légèrement enfumée, terminé en pointe en arrière et présentant une corniche circulaire non loin de son ouverture.

Le fourreau du *T. Urnula*, bien que transparent, est obscurci par une teinte enfumée, sans qu'on puisse affirmer que cette teinte soit due à un encroûtement par des substances étrangères. De toutes les espèces décrites jusqu'ici, c'est celle dont la largeur est relativement la plus considérable. En effet, le rapport de la largeur à la longeur est, en moyenne, celui de 1 : 1 $^1/_2$. Le bord antérieur est à peine évasé, mais forme un replat qui est bordé en dedans par un cerceau élevé, un peu plus étroit. En

d'autres termes, ce bord forme un cercle à deux étages, dont chacun est finement dentelé, et à une petite distance, en arrière de l'ouverture, le fourreau présente une corniche circulaire faisant saillie à l'extérieur. Le calibre intérieur croît en diamètre, dans cette région, d'une quantité correspondant à la saillie de la corniche. Le bord de cette dernière est, en général, très-finement dentelé.

Du reste, le fourreau ne représente pas, abstraction faite de la corniche, un cylindre parfait, la génératrice de ce cylindre n'étant pas parfaitement rectiligne, mais légèrement ondulée.

L'animal n'a qu'une seule vésicule contractile.

La longueur moyenne du fourreau est de $0^{mm},14$, la largeur de $0^{mm},10$.

Le *T. Urnula* s'est trouvé en abondance dans la mer de Glesnæs, près de Sartoröe (côte de Norwége.)

17° *Tintinnus mucicola*. (V. Pl. VIII, Fig. 12.)

DIAGNOSE. Tintinnus à fourreau cylindrique, très-large, transparent et d'apparence gélatineuse; pas trace de pointe en arrière.

Le fourreau du *T. mucicola* est très-large, relativement à son habitant, lequel est porté par un pédoncule beaucoup plus long que celui des autres espèces. Ce fourreau a l'air fort délicat, et composé seulement d'une espèce de gelée. La surface en est irrégulière et paraît jouir, jusqu'à un certain point, de la propriété d'agglutiner des substances étrangères. Cependant les quelques individus que nous avons observés possédaient un fourreau transparent et incolore.

Le fourreau n'est point évasé à son ouverture; il conserve partout une largeur égale, et s'arrondit brusquement en dôme à son extrémité postérieure, sans trace de pointe.

Cette espèce a été observée par nous dans la mer du Nord (fjord de Bergen, en Norwége.)

Les eaux douces de Berlin renferment une espèce de Tintinnus assez rare, qui est très-voisine du *T. mucicola*. Malheureusement, nous n'en avons pas fait d'esquisse, et nous ne pouvons affirmer si elle est spécifiquement différente de l'espèce marine.

Le bref séjour que nous fîmes en Norwége, pendant l'été de 1855, nous a permis d'augmenter considérablement le nombre des Tintinnus connus [1]. Cela suffit à montrer qu'une étude approfondie de la faune infusorielle marine accroîtrait ce nombre encore bien davantage. Nous avons observé nous-mêmes plusieurs fourreaux, trouvés libres et dépourvus d'habitants, flottants à la surface de la mer, fourreaux qu'on peut rapporter, presque avec certitude, à des Tintinnus. Tel est, en particulier, celui que nous avons représenté dans la Fig. 16 de la Pl. VIII, et qui a été trouvé dans la mer de Glesnæsholm, près de Sartoröe (Norwége). — M. le professeur Straustrup, de Copenhague, a eu l'obligeance de nous remettre des Thalassicolles, pêchées par M. le capitaine Hygon, à différentes latitudes, dans l'Océan atlantique. Parmi ces Thalassicolles se sont trouvés des fourreaux vides qui ont appartenu, sans doute, à des infusoires, peut-être à des animaux de la famille des Tintinnus. Nous désirons attirer l'attention des observateurs sur ces fourreaux, qui se distinguent de ceux des Tintinnus et de ceux de tous les infusoires connus, par la circonstance qu'ils sont doubles. En effet, on voit les parois du fourreau, après avoir formé le bord de l'ouverture, se rabattre à l'intérieur et former un second fourreau dans l'intérieur du premier. Ces fourreaux sont donc parfaitement construits comme les casques à mèches dont tant de bourgeois européens aiment à coiffer leur chef pendant la nuit. Il serait fort intéressant de connaître, soit la nature des habitants de ces fourreaux, soit surtout le mode de genèse de ces singulières habitations. Nous avons représenté deux de ces fourreaux dans les Fig. 5 et 6 de la Pl. IX.

1. M. Ehrenberg a donné le nom de *T. Cothurnia* à une espèce dont il ne donne que la diagnose (Monatsb. d. Berl. Akad. d. Wiss., 1840, p. 201) et que nous croyons différente de toutes celles que nous avons décrites.

Ve Famille. — BURSARINA.

Les Bursariens sont des infusoires ciliés à œsophage béant, qui possèdent une rangée de cirrhes buccaux, formant un arc du spiral læotrope. Ils se distinguent donc des Colpodiens par la présence d'une spire buccale, des Vorticellines par la direction inverse de cette spire et par la circonstance que leur bouche et leur anus ne sont jamais placés dans une fosse commune; enfin, ils se distinguent des Tintinnodiens par le fait que leur spire buccale ne forme jamais plusieurs tours concentriques.

La création de la famille des Bursariens remonte à M. Dujardin, qui y faisait rentrer les « animaux à corps très-contractiles, de forme très-variable, le plus souvent ovales, ovoïdes ou oblongs, ciliés partout, avec une large bouche entourée de cils en moustache ou en spirale. » Cette définition renferme déjà les traits les plus essentiels de la nôtre, et, dans le fait, les 5 genres que M. Dujardin classait dans sa famille des Bursariens doivent bien conserver la place qu'il leur avait assignée. Néanmoins, cette définition n'est pas très-exacte, surtout pour ce qui concerne la largeur de la bouche et la contractilité du corps. En effet, la bouche des Plagiotomes et des Spirostomes n'est rien moins que large, et quant à l'excessive contractilité du corps qui caractérise, en effet, les Spirostomes et les Kondylostomes, elle disparaît souvent complètement chez les autres genres, que M. Dujardin place dans la famille, savoir : les Plagiotomes, les Ophryoglènes et les Bursaires. Ces infusoires-ci offrent fréquemment une contractilité du parenchyme aussi minime que les Paramecium.

Il est encore un genre que M. Dujardin, pour être fidèle à sa définition, aurait dû faire rentrer dans la famille des Bursariens, mais qu'il a néanmoins classé tout autre part, savoir parmi ses Urcéolariens. C'est le genre des Stentors. Cette inconséquence provient uniquement d'une inexactitude dans les termes dont s'est servi ce savant pour ses définitions. Il dit, en effet, et cela est parfaitement exact pour les Stentors, que les



Urcéolariens sont pourvus, à l'extrémité antérieure et supérieure, d'une rangée marginale de cils très-forts, disposés en spirale, *et conduisant à la bouche,* qui est située dans le bord même. Chez les Bursariens, au contraire, il trouve la *bouche large et entourée de cils* en moustache ou en spirale. Cependant, un simple coup-d'œil jeté sur un Leucophrys, un Spirostome ou un Plagiotome, enseigne immédiatement que ces infusoires se comportent, au point de vue de leur spire buccale, précisément comme les Stentors. M. Dujardin a, chez les Bursariens, confondu avec la bouche la dépression entourée par les cirrhes buccaux, que nous appelons *dépression* ou *fosse buccale*, dépression à l'angle inférieur de laquelle est situé l'orifice buccal, tandis que chez les Urcéolariens, il a soigneusement distingué la bouche de cette fosse buccale.

Les Stentors une fois détachés de la famille, peu naturelle, des Urcéolariens, pour être réunis à celle des Bursariens, celle-ci nous semble former un groupe bien délimité, et nous ne partageons point l'avis de M. Stein, qui reproche à M. Dujardin de n'avoir pas saisi les vrais caractères des Bursaires[1]. Ce reproche est surtout fondé sur ce que M. Dujardin a séparé certains infusoires du genre *Bursaria* de M. Ehrenberg, pour en former son genre Plagiotome. Or, n'en déplaise à M. Stein, nous ne saurions désapprouver une mesure qui a pour but de séparer génériquement deux animaux aussi différents entre eux que la *Bursaria truncatella* et la *Bursaria cordiformis (Plagiotoma)* de M. Ehrenberg. Pour ce qui nous concerne, nous aimerions mieux les placer dans deux familles différentes que de les laisser dans un même genre.

M. Perty, qui a adopté la famille si peu naturelle des Urcéolariens de M. Dujardin, a complètement démembré la famille, bien meilleure, des Bursariens, et, en agissant ainsi, il a procédé, comme d'habitude en pareil cas, sans dire pourquoi. En effet, sa famille des Bursariens ne se compose que de deux genres, *Lembadium* et *Bursaria,* dont le premier est de création nouvelle, si bien que la famille ne se trouve plus renfermer qu'un seul des cinq genres pour lesquels M. Dujardin l'avait formée. Les quatre autres sont relégués par M. Perty dans les familles qu'il baptise des noms de *Cobalina, Parameciina* et *Urceolarina,* et la famille des Bursariens se trouve réduite à une légitime des plus modiques, sans qu'il ait plu à l'auteur de nous en donner une diagnose.

1. Stein., loc. cit., p. 183.

Nul n'est donc en état de dire d'où est provenue la disgrâce qui, dans cette législation nouvelle, a frappé d'une manière si inattendue le groupe des Bursariens.

Nous ne nous dissimulons pas qu'en prenant ainsi sous notre égide M. Dujardin et ses Bursariens nous soulèverons plus d'une objection, car s'il est chez les infusoires ciliés quelques groupes (comme, par exemple, les Vorticellines, les Oxytrichiens, les Dystériens, etc.), si naturels, si nettement délimités, qu'il n'est, pour ainsi dire, pas possible d'élever le moindre doute sur les limites de leur circonscription, les Bursariens ne comptent certainement pas parmi ces groupes-là. En effet, la famille des Bursariens renferme des types si hétérogènes, qu'il est souvent bien difficile de suivre le fil caché qui les unit les uns aux autres. Il est facile de former dans son esprit une sorte de diagramme typique des Vorticellines, et ce diagramme, une fois bien compris, se retrouve immédiatement réalisé dans les genres de cette famille les plus distants les uns des autres, dans les Vorticelles, par exemple, et les Trichodines. Il en est tout autrement chez les Bursariens, et il n'est pas facile de faire cadrer, par exemple, une Freia, d'une part, et une Ophryoglène ou un Lembadium, d'autre part, avec un squelette typique commun. On pourrait même être tenté de revendiquer, pour les Ophryoglènes et les Frontonies, une affinité plus grande avec certains Colpodéens, comme les Paramecium, qu'avec les Freia et les Chætospira. Cependant, les Lembadium forment un chaînon naturel entre les Ophryoglènes et les Balantidium, et ceux-ci tendent la main, d'une part aux Bursaires, et d'autre part, par l'intermédiaire des Kondylostomes, aux Spirostomes, aux Stentors, et, par conséquent, aux Freia.

Peut-être aurait-on pu réunir les Bursariens et les Colpodéens en une seule et même famille, qui eut alors été clairement distincte de toutes les autres, mais cette manière de simplifier les choses n'eût été qu'un palliatif et pas un remède à la difficulté. Cette immense famille eût renfermé des types bien autrement hétérogènes que les Freia et les Ophryoglènes et n'eût été caractérisée que d'une manière purement négative. Elle aurait renfermé tout ce qui, parmi les *Ciliata*, à œsophage béant, n'appartient ni aux Vorticellines, ni aux Oxytrichiens, ni aux Tintinnodiens. Il était donc urgent d'établir une ou plusieurs coupures dans ce groupe si hétérogène; et, après un mûr examen, nous n'avons pu employer, dans ce but, de meilleur caractère que celui déjà proposé par M. Dujardin, savoir la présence ou l'absence d'une spirale de cir-

rhes buccaux. Ce caractère nous permet de former une famille des Bursariens, qui, sans former un tout aussi parfaitement homogène que celle des Vorticellines ou des Oxytrichiens, ou des Tintinnodiens, n'en forme pas moins un groupe clair, et, nous le croyons, naturel. Les Ophryoglènes et les Metopus seuls semblent n'être pas parfaitement satisfaits de la place qui leur est assignée, et rêver de leurs proches parents les Colpodéens.

On pourrait établir encore une coupure dans notre famille des Bursariens, comme l'a fait déjà M. Lachmann, en proposant une famille des Stentoriens. Cette famille serait caractérisée par la position de l'anus, qui est, chez les Bursariens proprement dits, situé à l'extrémité postérieure ou sur la face ventrale, tout près de cette extrémité, tandis qu'il est, chez les Stentoriens, placé sur le dos, peu en arrière de la spire buccale. Nous adoptons cette division de M. Lachmann comme une sous-famille, mais nous ne pensons pas devoir l'ériger en famille indépendante, afin de ne pas séparer les Stentors de leurs proches voisins les Leucophrys. En effet, la *Leucophrys patula* est un vrai Stentor, qui a l'ouverture anale terminale au lieu de l'avoir sous la spire buccale. Il est à remarquer, d'ailleurs, que les trois genres qui doivent rentrer dans le groupe des Stentoriens, tel que l'a défini M. Lachmann, savoir les *Chætospira*, les *Freia* et les *Stentor*, sont encore unis entre eux par une autre particularité toute spéciale. Ce sont, en effet, les seuls Bursariens qui jouissent de la propriété de se sécréter, tout au moins une partie de leur vie durant, une coque destinée à leur servir d'habitation. La position particulière de l'anus est même, ce nous semble, intimément liée à cette particularité-là. Si l'anus avait été placé, chez les Stentoriens comme chez les Bursariens proprement dits, à la partie postérieure de l'animal, les matières fécales une fois excrétées se seraient accumulées dans l'intérieur de la coque et l'auraient obstruée. Aussi, sans vouloir descendre à des considérations téléologiques sur ce sujet, nous ne pouvons nous empêcher de remarquer que, chez tous les Bursariens à coque, l'orifice anal est placé dans la partie de l'animal qui fait saillie au dehors de la coque.

La bouche et l'anus des Stentoriens, se trouvant placés tous deux dans la partie antérieure de l'animal, se trouvent forcément plus rapprochés l'un de l'autre que chez les autres Bursariens. Cependant, ce rapprochement ne va point jusqu'à faire de ces infusoires des Anopisthiens, dans le sens de M. Ehrenberg Chez ceux-ci, en effet,

l'anus est situé, ainsi que la bouche, dans une fosse située en dedans de la spire buccale. Chez les Stentoriens, au contraire, il n'existe point de fosse commune pour la bouche et l'anus, comme le vestibule des Vorticellines, et l'anus est toujours situé *en dehors* de la spire buccale, sur le dos de l'animal, tandis que la bouche est placée *en dedans* de cette spire.

Répartition des Bursariens en genres.

BURSARINA.

- Une coque tout au moins pendant une partie de la vie. Anus en avant. 1re *sous-famille* STENTORIENS.
  - Corps non tronqué en avant par une large surface.
    - Spire buccale, portée par un processus en forme de bande étroite........... 1. CHÆTOSPIRA.
    - Spire buccale, portée par une large expansion membraneuse bilobée...... 2. FREIA.
  - Corps tronqué en avant par une large surface qui porte les cirrhes buccaux à son pourtour............................ 3. STENTOR.
- Pas de coque. Anus situé à l'extrémité postérieure. 2de *sous-famille* BURSARIENS *proprements dits.*
  - Pas d'organe en verre de montre.
    - Pas de rangée de cirrhes dans l'*intérieur* de la fosse buccale.
      - Front ne formant pas de saillie.
        - Corps tronqué en avant par une surface oblique qui porte les cirrhes buccaux à son pourtour........ 4. LEUCOPHRYS.
        - Corps non tronqué en avant par une surface.
          - Fosse buccale sans faisceaux de cils en avant.
            - Dépourvue de cirrhes du côté droit.
              - Corps linéaire......... 5. SPIROSTOMUM.
              - Corps non linéaire..... 6. PLAGIOTOMA.
            - Bordée de cirrhes aussi du côté droit.
              - Corps allongé ayant partout la même largeur....... 7. KONDYLOSTOMA.
              - Corps globuleux, aminci en avant... 8. BALANTIDIUM.
          - Fosse buccale très-large, munie en avant de deux faisceaux de cils distincts des cirrhes buccaux.................... 9. LEMBADIUM.
      - Front en saillie, dominant la fosse buccale.
        - Fosse buccale oblique..... 11. METOPUS.
        - Fosse buccale non oblique. 13. FRONTONIA.
    - Fosse buccale en entonnoir, portant à son intérieur une rangée de cirrhes très-forts.. 10. BURSARIA.
  - Un organe en forme de verre de montre sur le bord de la bouche............... 12. OPHRYOGLENA.

1er Genre. — CHÆTOSPIRA.

Le genre Chætospira, établi par M. Lachmann [1], est clairement caractérisé parmi les Stentoriens, par la circonstance que sa spire buccale est portée par un processus, en forme de bande étroite, à la base duquel se trouve la bouche. Les Chætospires habitent une coque, qu'elles peuvent cependant quitter, car M. Lieberkühn nous affirme les avoir souvent trouvées nageant librement dans l'eau. Le processus, qui porte les cirrhes buccaux, est susceptible de se contourner en une spirale læotrope; l'anus est situé à sa partie dorsale. M. Lachmann a souvent vu des masses de matières fécales, plus larges que le processus même, poursuivre cependant leur chemin jusqu'à l'anus en soulevant en saillie la paroi du corps, mais sans la déchirer.

Les deux espèces du genre jusqu'ici connues ont toutes deux été découvertes par M. Lachmann.

ESPÈCES.

1° *Chætospira Muelleri*. Lach. Muell. Arch. 1856, p. 364, pl. XIII, fig. 6-7.

Diagnose. Chætospire à coque lagéniforme, endurcie, à apparence cornée. Processus formant à l'état d'extension plus d'un tour de spire.

Cette espèce se trouve aux environs de Berlin, où elle paraît loger toujours sa coque dans des cellules ouvertes de feuilles déchirées de *Lemna trisulca*. Les premiers cirrhes de la spire buccale sont un peu plus longs que les suivants, mais seulement d'une quantité à peine appréciable.

2° *Chætospira mucicola*. Lach. Muell. Arch. 1856, p. 364.

Diagnose. Coque de nature gélatineuse; processus formant à l'état d'extension moins d'un tour de spire.

Cette espèce se distingue, en outre, de la précédente par la circonstance que les premiers cirrhes de la spire buccale sont naturellement plus longs que les suivants, et

1. Mueller's Archiv. 1856, p. 362.



que le premier de tous, en particulier, atteint une longueur et un diamètre à peu près double de la plupart des autres. — M. Lachmann remarque que cette espèce porte, comme les Stentors, de longues soies disséminées entre les cils de la surface du corps, mais qu'il n'a pas jusqu'ici réussi à en trouver de semblables chez la *Ch. Muelleri.*

Cette espèce a été observée, comme la précédente, aux environs de Berlin. Elle fixe sa coque entre les algues.

M. Lachmann se demande si la *Stichotricha secunda* Perty (Zur Kenntniss, etc., p. 153, Pl. VI, Fig. 15) n'est pas voisine des Chætospires. C'est possible; mais nous avons déjà vu ailleurs qu'on peut tout aussi bien y voir un proche parent de nos *Stichochæta.* Il est, du reste, superflu de s'arrêter à des descriptions et des figures aussi insuffisantes que celles de la problématique *Stichotricha secunda.*

2e *Genre.* — FREIA[1].

Les Freia sont des Stentoriens dont la spire buccale est portée par un épanouissement membraniforme de la partie antérieure de l'animal. Chez les deux espèces les mieux étudiées de ce genre, cet épanouissement membraneux est bilobé et forme un calice infundibuliforme. L'échancrure qui sépare les deux lobes est très-profonde sur le côté ventral ; elle l'est bien moins sur le côté dorsal.

La spire buccale est implantée non pas sur le bord même de l'épanouissement ou calice, mais un peu en arrière de ce bord, à l'intérieur du calice. Elle commence sur la partie ventrale du lobe droit, se continue sur la partie dorsale, passe au lobe gauche, revient sur ce lobe gauche à la face ventrale et descend dans la profondeur du calice infundibuliforme en faisant encore un peu plus d'un tour avant d'arriver à la bouche. Celle-ci conduit dans un œsophage court et cilié sur toute sa surface.

1. Nom tiré de la mythologie scandinave.

La cavité du corps pénètre jusque dans l'intérieur des lambeaux, malgré la délicatesse de ceux-ci. En effet, l'anus est situé sur le dos du lobe gauche du calice.

Dans leur état normal, les Freia habitent une coque membraneuse fixée à des objets étrangers, mais elles n'y sont pas librement suspendues, comme les Lagenophrys dans leur fourreau. La partie postérieure de leur corps paraît être constamment fixée à la paroi de la coque. Pour peu que l'animal soit inquiété ou peu disposé à prendre de la nourriture, il se retire dans son habitation; les lambeaux de son calice se rétractent et se replient, et il devient difficile de soupçonner dans ce corps ramassé la forme gracieuse et élégante d'une Freia. Lorsque la cause d'effroi a cessé, l'animal s'allonge au dehors, son calice s'épanouit avec grâce et les cirrhes buccaux commencent à produire leur tourbillon dans l'eau.

Les coques des Freia étant adhérentes à des objets étrangers, il est, *à priori*, vraisemblable que leurs habitants doivent être susceptibles de mener, durant une partie de leur existence, une vie errante, comme tous les infusoires qui se trouvent dans des conditions analogues. En effet, nous avons été dans le cas d'observer des Freia dans leur phase errante, mais sous une forme bien inattendue. Nous avons à plusieurs reprises rencontré dans les eaux de la mer, soit dans le fjord de Bergen, soit à Gleswær, près de Sartoröe, sur la côte occidentale de Norwége, un infusoire de forme à peu près cylindrique, tronqué en avant et cilié sur toute sa surface (V. Pl. IX, Fig. 9). La troncature, souvent un peu oblique, portait des cirrhes vigoureux bien plus longs et plus forts que les cils de l'habit ciliaire. Mais jamais il ne nous fut possible de reconnaître d'orifice buccal à cette place, bien qu'il doive, sans aucun doute, s'en trouver un là. La cuticule présentait des stries longitudinales très-distinctes. Un nucléus ovale et de couleur claire se voyait constamment un peu en arrière du milieu de l'animal. Le corps présentait en général une teinte d'un bleu verdâtre, semblable à celle qu'offre d'ordinaire la *Freia elegans*.

Immédiatement en arrière de la troncature se trouvait une tache sémilunaire d'un noir intense, rentrant évidemment dans la catégorie de celles que M. Ehrenberg nomme, chez les Ophryoglènes par exemple, un œil ou une tache oculaire. La signification de cette tache nous est restée complètement inconnue. Elle était le plus souvent beaucoup plus compacte que celle des Ophryoglènes, et parfois on distinguait derrière elle

(V. Fig. 9) un corpuscule très-transparent, qui faisait naître involontairement dans l'esprit l'idée d'un crystallin. Nous ne voulons cependant pas ajouter trop d'importance à cette idée, puisque les fonctions d'un appareil réfringent restent nécessairement problématiques, aussi longtemps que nous ne connaissons pas en arrière de lui un appareil nerveux susceptible de percevoir les impressions. L'animal s'agitait avec une grande vivacité dans l'eau. Il nageait fréquemment à reculons, *diastrophiquement,* comme dit M. Perty, à la manière des Stentors, et prenait alors une forme plus globuleuse, en se raccourcissant et s'élargissant (V. Pl. IX, Fig. 8). Sous cette forme, l'animal atteignait une longueur d'environ $0^{mm},085$. — Certes, nul n'aurait songé à reconnaître dans cet infusoire une Freia, errant en toute liberté dans les eaux de la mer. Et, cependant, telle était bien la nature de cet animal. Un jour, M. Lachmann en poursuivait un, qui ne tarda pas à se fixer sur une algue, où il se mit à sécréter une coque tout autour de lui. Cette coque avait une ressemblance de forme frappante avec celle de la *Freia elegans*. En même temps, la partie antérieure de l'animal commença à se développer en un épanouissement membraneux, qui, par sa forme, rappelait déjà, en petit, tout-à-fait le calice membraniforme des Freia. Nous n'avons pu, malheureusement, poursuivre cet animal jusqu'à la forme de Freia définitive. Cependant, nous en avons assez vu pour ne pas conserver de doute à l'égard de cette transformation. La tache oculaire devient de plus en plus diffuse, et peut-être finit-elle par disparaître complètement, puisque aucune des trois espèces que nous allons décrire ne possède de tache semblable. Nous croyons que, des trois espèces décrites ci-dessous, c'est la *Freia elegans* à laquelle il faut rapporter cette forme libre. Peut-être aussi cet animal est-il la phase errante d'une quatrième espèce, non encore observée dans son état définitif. — MM. Lieberkühn et Wagener, qui ont observé des Freia à Wismar, dans la Baltique, y ont aussi rencontré cette forme errante avec sa tache pigmentaire. Cependant, ils n'ont pas supposé la moindre parenté entre elle et les Freia.

ESPÈCES.

1° *Freia elegans.* (V. Pl. X, Fig. 1-4 et Fig. 7.)

Diagnose. Coque en forme de bouteille couchée sur le flanc et à col recourbé vers le haut ; bord de l'ouverture échancré du côté gauche ; une valvule dans l'intérieur du col. Lobes du calice arrondis.

La forme de la coque est, chez cette espèce, très-caractéristique. C'est une bouteille couchée, dont le flanc est appliqué contre des Ceramium et autres algues marines ; le col est relevé et présente une ouverture évasée. Le bord de celle-ci est profondément échancré du côté gauche. La coque est en général très-transparente et incolore ; parfois, elle est légèrement teinte de brunâtre. Sa partie adhérente est entourée d'un encroûtement circulaire incolore, de même nature que la coque elle-même. Cet encroûtement se présente, dans la vue de profil, sous la forme d'une pièce triangulaire servant d'appui à la base du col, et d'un appendice pointu qui termine la partie postérieure de la coque. — Dans l'intérieur du col se trouve une valvule ou soupape, composée d'un nombre variable de lobes, et placée à une distance variable de l'ouverture. Lorsque l'animal s'allonge au dehors de sa coque, cette soupape cède devant lui et s'appuie contre les parois de son corps ; lorsqu'il se retire au fond de son habitation, la soupape se referme et empêche les objets étrangers de pénétrer à l'intérieur.

Nous avons plusieurs fois rencontré des individus dont la coque présentait en divers endroits des renflements creux renfermant des corpuscules verts ou bruns verdâtres (Pl. X, Fig. 4). Il n'est pas impossible que ces renflements soient le résultat d'une affection maladive due au développement d'un parasite végétal comparable aux Chytridium.

Les lobes du calice membraniforme sont arrondis à leur sommet (V. Fig. 7), et le bourrelet qui les borde n'est pas plus large à ce sommet que partout ailleurs.

La vésicule contractile est située dans la partie postérieure de l'animal, en arrière du nucléus.

Nous avons rencontré très-fréquemment la *Freia elegans* sur divers points de la côte de Norwége : à Vallöe, dans le golfe de Christiania ; à Christiansand ; dans le fjord de Bergen, et près de Glesnæsholm, non loin de Sartoröe.

2° *Freia aculeata.* (V. Pl. X, Fig. 5, 6 et 8.)

DIAGNOSE. Coque en forme de bouteille couchée sur le flanc et à col allongé, recourbé vers le haut; bord de l'ouverture non échancré; pas de valvule dans l'intérieur du col; lobes du calice terminés par une pointe à leur sommet.

La coque de cette espèce ressemble à celle de la précédente; toutefois, elle s'en distingue aisément par son ouverture à peine évasée, dont le bord ne présente pas trace d'échancrure. La paroi du col est en outre légèrement ondulée, ce qui n'est pas le cas chez la *Freia elegans.*

Les lobes du calice sont relativement beaucoup plus étroits que chez la *Freia elegans,* ce qui provient de ce que l'échancrure dorsale est plus profonde que chez cette dernière. En outre, le bourrelet qui borde les lobes gagne en hauteur vers le sommet de chacun des lobes et se termine là en une pointe, qui est par conséquent extérieure, relativement aux cirrhes de la spire buccale (V. Pl. X, Fig. 8). Cette pointe est assez élevée pour dominer complètement les cirrhes implantés sur le bord inférieur du bourrelet. — Du reste, le nucléus et la vésicule contractile sont placés comme chez la *Freia elegans.*

Nous n'avons observé qu'un seul individu de cette espèce, à Glesnæsholm, près de Sartoröe, sur la côte occidentale de Norwége. Sa coque était fixée sur la concavité d'un tube de la *Serpula spirorbis* Lin. (*Spirorbis nautiloïdes* Lam.). Les dessins que nous en donnons sont faits d'après des esquisses de M. Lachmann.

3° *Freia Ampulla.*

SYN. *Vorticella Ampulla.* O.-F. Mueller. Anim. Inf., p. 283. Tab. XL, fig. 4-7.

(V. Pl. IX, Fig. 6-7.)

DIAGNOSE. Coque très-large, à col fort court, légèrement recourbé vers le haut; bord de l'ouverture non échancré. Pas de valvule dans l'intérieur du col; lobes du calice dépourvus de pointe.

Nous n'avons observé qu'un seul individu de cette espèce, qui, retiré dans sa coque, n'est jamais venu déployer au dehors son épanouissement en calice. Cependant, cette espèce est suffisamment caractérisée pour que nous ne craignions pas de lui donner un nom.

En effet, elle se distingue clairement, soit de la *Freia elegans*, soit de la *F. aculeata*, par la forme beaucoup plus large de sa coque, et par son col excessivement court, muni d'une ouverture ronde relativement très-étroite. Le côté adhérent de la coque est entouré d'une zone circulaire de même substance que la coque elle-même, zone qui est destinée à assurer l'adhérence aux objets étrangers (algues marines). L'absence de l'échancrure du bord de la coque et des valvules de l'intérieur du col suffisent pour empêcher toute confusion avec le *F. elegans*. D'autre part, l'absence de la pointe qui surmonte les lobes du calice chez la *F. aculeata*, empêche toute confusion avec celle-ci. On peut, en effet, s'assurer d'une manière parfaitement certaine, même durant la rétraction, non seulement que les lobes de la *Freia Ampulla* sont mutiques, mais encore qu'ils sont beaucoup plus larges que ceux de la *Freia aculeata*.

Il n'est pas improbable qu'il faille rapporter à cette espèce la *Vorticella Ampulla*, observée par Otto-Friederich Mueller, dans de l'eau de mer. Cette prétendue Vorticelle est, dans tous les cas, bien décidément une Freia et non une Vaginicole, comme M. Ehrenberg avait cru devoir le supposer d'après les dessins de Mueller.

Chez l'individu observé, la partie postérieure du corps contractait avec le fond de la coque une adhérence beaucoup plus étendue que chez les autres Freia. En outre, on voyait une bride charnue se détacher de cette partie postérieure du corps pour venir s'attacher isolément à la paroi de la coque.

La *Freia Ampulla* a été observée dans le fjord de Bergen en Norwége.

3e *Genre.* — STENTOR.

Les Stentors sont caractérisés, dans la sous-famille des Stentoriens, par la circonstance que leur partie antérieure est tronquée par un plan convexe, qui porte les cirrhes buccaux à son pourtour. Ce plan est ce que M. Ehrenberg nomme, chez ces infusoires, *le front*.

M. Ehrenberg avait commis une erreur en assignant une place aux Stentors dans la famille des Vorticellines, erreur qui ne fut point corrigée par la fondation de la famille

des Urcéolariens que tenta M. Dujardin, et il était réservé à M. Stein de démontrer le peu d'affinité que ces infusoires ont avec les Vorticelles. Néanmoins, les figures de M. Ehrenberg, relatives aux Stentors, sont en général admirablement exécutées, et on doit les placer parmi les meilleurs dessins d'infusoires que nous possédions.

Le corps des Stentors a, dans son état d'extension, la forme d'une trompette dont la large ouverture est bouchée par une surface convexe (le front), de manière à ne laisser subsister que sur son bord un orifice, qui est la bouche. La spire buccale commence sur le front, immédiatement à droite de la bouche, suit le bord du front et vient descendre dans l'entonnoir buccal, après avoir fait par conséquent un tour complet de spirale læotrope. Elle se continue dans l'intérieur de cet entonnoir, qui s'enfonce de la face ventrale dans la direction du dos, tout en se recourbant vers la partie postérieure et se changeant peu à peu en un véritable tube cylindrique. Ce tube, cilié sur toute sa surface intérieure, est l'œsophage, qui est, chez les Stentors, bien plus large que chez les Freia. La bouche et l'œsophage sont si largement béants, que les cirrhes buccaux y font entrer parfois des infusoires fort gros. La cavité digestive répète, par sa forme, à peu près exactement les contours extérieurs du corps. L'anus est placé sur le dos, immédiatement au-dessous de la spirale des cirrhes buccaux. M. Lachmann a remarqué qu'en général un certain nombre de masses fécales se rassemblent auprès de cette ouverture avant d'être expulsées, ce qui semble indiquer, dans cette région, comme un compartiment spécial de la cavité digestive, jouant le rôle de rectum.

La cuticule présente chez les Stentors, comme chez les Freia et beaucoup d'autres infusoires ciliés, des rangées longitudinales de petites élévations sur lesquelles sont implantés les cils. Sur le front, ces rangées courent parallèlement à la spire buccale. Parmi les cils sont semés des soies roides très-fines, découvertes par M. Lachmann, et comparables peut-être à celles qu'on connaît chez beaucoup de Planaires. Ces soies ont ceci de particulier, que parfois on cherche inutilement à les voir pendant des heures entières, puis que subitement elles apparaissent de la manière la plus évidente au moment où l'on y pense le moins. Aussi est-il permis de se demander si peut-être elles sont rétractiles, et ne font saillie que dans certains moments.

M. Ehrenberg a déjà mentionné, sous la cuticule des Stentors, des cordons longitudinaux qu'il nomme des muscles. L'existence de ces organes paraît avoir, depuis lors, été généralement révoquée en doute. Cependant, M. Lieberkühn les a revus dernièrement, et s'est convaincu qu'ils jouent bien réellement le rôle de véritables muscles. Nous n'avons pas encore eu l'occasion de répéter ces observations.

Dans l'état normal, les Stentors peuvent ou bien se fixer aux objets étrangers à l'aide de leur partie postérieure, que M. Ehrenberg nomme une ventouse, et ils prennent alors la forme de trompette caractéristique, ou bien nager librement dans l'eau en prenant une forme contractile plus courte et plus large.

Souvent les Stentors nagent à reculons, *diastrophiquement,* comme dit élégamment M. Perty, et, dans ce cas, la partie postérieure de leur corps se raccourcit beaucoup et les cirrhes buccaux se rabattent en dedans. On pourrait être tenté de penser que ce renversement de la direction normale de natation est une conséquence même de la direction que donne aux cils l'extrême raccourcissement du corps. Il est cependant plus probable que l'animal peut à volonté faire battre ses cils de manière à progresser en avant ou en arrière. En effet, on voit une foule d'infusoires, comme les Lembadium, les Paramecium et bien d'autres, nager à reculons sans modifier le moins du monde la forme de leur corps; et, d'ailleurs, les Stentors sont eux-mêmes susceptibles de nager en avant dans un état d'extrême contraction. La *diastrophie* des Stentors était déjà connue du pasteur Eichhorn, dans le siècle dernier.

Les Stentors, lorsqu'ils sont fixés en colonies sur des objets étrangers, se sécrètent parfois un fourreau gélatineux, sur lequel M. Cohn[1] a attiré l'attention, il y a quelques années, mais qui était déjà connu d'Eichhorn[2], d'Otto-Friederich Mueller[3], de Schrank[4] et de Schmarda[5]. M. Ehrenberg pense que les Stentors ne construisent ce fourreau que lorsqu'ils sont sur le point de périr; mais c'est une erreur, car on les voit y vivre durant des semaines entières. Ce fourreau est très-intéressant, puisqu'il indi-

1. Zeitschrift für wiss. Zoologie. IV, p. 253-280.
2. Beitræge zur Naturgeschichte kleinster Wasserthiere, 1781. Tab. III, Fig. A. R. S.
3. Animalcula infusoria, p. 303.
4. Fauna boica, 1803. III. 2te Abth., p. 313.
5. Kleine Beitræge zur Naturgeschichte der Infusorien. Wien, 1846, p. 53 et suiv.

que un rapport de plus entre les Stentors d'une part, et les Chætospira et Freia d'autre part. Mais nous voyons, dans le peu de persistance de cette coque, combien il serait peu naturel de fonder une famille à part pour les Bursariens cuirassés.

ESPÈCES.

1° *Stentor polymorphus*. Ehr. Inf. p. 263. Pl. XXIV, Fig. 1.

Syn. ***St. Muelleri.*** **Ehr. Inf. p. 262. Pl. XXIII, Fig. I.**
St. Rœselii. **Ehr. Inf. p. 263. Pl. XXIV, Fig. II.**
St. cœruleus. **Ehr. Inf. p. 263. Pl. XXIII, Fig. II.**

Diagnose. Stentor à vésicule contractile située sur le côté gauche et un peu au-dessous du niveau de la bouche. Cette vésicule donne naissance à un vaisseau longitudinal variqueux, et, de plus, elle est en communication avec un vaisseau circulaire placé sous les cirrhes du front.

Le vaisseau longitudinal du *Stentor polymorphus* a été découvert par M. de Siebold [1]; plus tard, son existence a été niée, bien à tort, par M. Eckhard [2]. Ce vaisseau s'étend, sur le côté gauche de l'animal, depuis la vésicule contractile jusque près de l'extrémité postérieure du corps. Il se distingue de la plupart des vaisseaux des autres infusoires par la circonstance qu'il est visible même durant le moment de la diastole maximum de la vésicule. Cependant, son diamètre, et en particulier la longueur de ses varicosités, croissent notablement au moment de la systole. — Le vaisseau circulaire a été découvert par M. Lachmann [3]. Il fait tout le tour de la base du front, immédiatement au-dessous de la ligne d'implantation des cirrhes buccaux. Son diamètre est plus uniforme que celui de vaisseau longitudinal; mais cependant il est troublé, ainsi que l'a reconnu M. Lachmann, par la présence de deux dilatations ou varicosités non contractiles, placées, l'une sur le dos, non loin de l'anus, et l'autre sur le ventre, tout près de l'œsophage.

Les quatre espèces que M. Ehrenberg a décrites sous les noms de *Stentor polymorphus*, *St. Muelleri*, *St. Rœselii* et *St. cœruleus* doivent être, très-certainement, réunies en une seule. En effet, M. Ehrenberg base la distinction de ces quatre espèces sur des caractères qui n'ont ici pas l'ombre de valeur spécifique, savoir : la couleur de l'ani-

1. Handbuch der vergleichenden Anatomie, p. 21.
2. Wiegmann's Archiv, 1846, p. 237.
3. Mueller's Archiv, 1856, p. 376.

mal, la forme du nucléus et la présence ou l'absence d'une crête ciliaire longitudinale sur la face ventrale. Il donne le nom de *St. Muelleri* aux individus qui ont l'*ovaire* blanc (les granules disséminés dans le parenchyme sont, pour M. Ehrenberg, des œufs), la glande masculine (nucléus) en chapelet, la couronne de cils du front interrompue et la crête latérale distincte. Le *St. Rœselii* ne diffère du *St. Muelleri* que par la circonstance que sa glande séminale (nucléus) a, non la forme d'un chapelet, mais celle d'un ruban très-allongé et sans articulations. Le *St. cæruleus* doit avoir l'ovaire bleu, la glande en forme de chapelet, une crête latérale et la couronne ciliaire frontale continue. Enfin, le *St. polymorphus* doit avoir l'ovaire d'un beau vert, la glande en forme de chapelet, point de crête latérale et la couronne frontale interrompue.

Toutes ces différences sont parfaitement nulles. En effet, nous montrerons à satiété, dans la troisième partie de ce mémoire, que la forme en chapelet et la forme rubanaire du nucléus n'indiquent, chez les Stentors, aucune différence essentielle. Tout nucléus en chapelet a passé par une phase où il présentait une forme rubanaire, et son partage en un certain nombre d'articulations n'est qu'un travail préparatoire qui précède la formation des embryons. — Quant à la présence ou à l'absence de la crête, nous montrerons également dans la troisième partie de ce travail que ce ne sont point là des caractères spécifiques. La crête n'est que le premier indice d'une division spontanée en voie de s'opérer, comme Trembley l'avait déjà reconnu il y a plus d'un siècle. Aussi, bien que les figures de M. Ehrenberg, relatives aux Stentors, soient en général très-soigneusement exécutées, il en est une que nous devons peut-être taxer d'inexacte, parce qu'elle représente un Stentor dans le moment de la division spontanée, en accordant à chacun des nouveaux individus une crête latérale (ou plutôt ventrale). C'est la Fig. II, 4, de la Pl. XXIV. — La couleur du prétendu ovaire n'a pas plus de valeur que les deux caractères précédents, comme en général la couleur des infusoires. Le *Stentor polymorphus* Ehr. est, en particulier, fondé sur la simple présence d'un dépôt de chlorophylle dans le parenchyme.

De tous les caractères employés par M. Ehrenberg pour la distinction de ces quatre espèces, il n'en subsiste donc qu'un seul, à savoir l'interruption ou la non-interruption de la couronne frontale. Malheureusement celui-là n'existe que sur le papier. Chez tous les Stentors, la couronne frontale est interrompue, parce qu'elle n'est jamais un

cercle, mais une spirale. Le texte de M. Ehrenberg contient donc évidemment une erreur à ce sujet, erreur qui n'a pas passé dans ses planches, où le *Stentor cœruleus* est représenté comme ayant une couronne frontale parfaitement identique à celle des autres Stentors.

Nous avons conservé à la réunion des quatre espèces de M. Ehrenberg le nom de *St. polymorphus*, comme étant le plus ancien (*Vorticella polymorpha*, O.-F. Mueller).

M. Ehrenberg décrit encore sous les noms de *Stentor niger* (Inf., p. 264, Pl. XXIII, Fig. III) et *St. igneus* (Inf., p. 264) deux autres espèces de Stentors, dont la valeur spécifique nous paraît encore un peu douteuse, attendu que ces espèces ne doivent différer du *St. polymorphus* que par leur taille, leur couleur et la forme de leur nucléus, qui est discoïdal. La couleur n'a certes pas grand'chose à dire, d'autant plus que M. Lachmann observa, durant l'automne de 1855, parmi des *St. polymorphus*, deux individus noirs comme l'encre, qui étaient munis, l'un d'un nucléus rubanaire, et l'autre d'un nucléus en forme de massue, mais point d'un nucléus discoïdal comme le *St. niger* Ehr. D'ailleurs, les *jeunes* Stentors de toutes les couleurs ont tous, sans exception, un nucléus discoïdal, qui, avec l'âge, s'allonge en forme de bande. Les *St. niger* Ehr. et *St. igneus* Ehr. pourraient donc, vu leur petite taille, n'être que de jeunes individus du *St. polymorphus*.

Nous avons cependant conçu, à l'égard du *St. niger*, quelques doutes qui nous empêchent de le réunir, d'une manière positive, au *St. polymorphus*. On trouve constamment cette forme en très-grande abondance dans les tourbières de la bruyère aux Jeunes Filles (Jungfernhaide), près de Berlin, où elle présente exactement tous les caractères qui lui sont attribués par M. Ehrenberg. Elle est parfois si abondante, que l'eau en paraît noirâtre. Ce Stentor n'atteint jamais, dans ces eaux-là, la taille du *St. polymorphus* ordinaire, et son nucléus reste discoïdal chez tous les exemplaires. De plus, nous n'avons jamais réussi à apercevoir chez lui ni le vaisseau longitudinal, ni le vaisseau circulaire, ce qui s'explique peut-être par le peu de transparence de l'animal. Quelquefois nous avons observé des individus jouissant de deux vésicules contractiles, et la présence de cet organe, en nombre double, ne paraissait point être le pré-

lude d'une division spontanée, car la vésicule surnuméraire était placée du côté droit et non du côté gauche, comme cela aurait dû être si elle était résultée d'un dédoublement de la vésicule normale. Toutes ces raisons-là nous décident à conserver le nom de *St. niger* pour caractériser la forme en question. L'avenir nous apprendra s'il faut voir dans celle-ci une espèce réellement indépendante ou simplement une race du *St. polymorphus*. Cette forme paraît être sensible aux impressions lumineuses, car lorsqu'on remplit un bassin avec de l'eau de tourbière, on ne tarde pas à voir tous les Stentors se porter du côté d'où vient la lumière. Le *St. igneus* ne semble se distinguer du *St. niger* que par sa couleur.

On rencontre parfois dans de l'eau qui a séjourné dans de très-petites bouteilles un Stentor incolore et de taille excessivement petite. Il ne diffère en rien du *St. polymorphus* ordinaire, si ce n'est par la circonstance qu'il est cinq ou six fois plus court. On ne peut donc le considérer comme une espèce particulière, pas plus que la forme à laquelle M. Ehrenberg a donné le nom de *St. multiformis* (Monatsbericht der Berl. Akad. d. Wiss. 1840, p. 201), et qui ne paraît être caractérisée que par sa petite taille et son habitation marine.

4e *Genre.* — LEUCOPHRYS.

Les Leucophrys ne se distinguent anatomiquement des Stentors que par la circonstance que leur anus est situé à l'extrémité postérieure, et non pas sur le dos, immédiatement au-dessous de la spire buccale.

Le genre Leucophrys de M. Ehrenberg renferme des animaux très-hétérogènes, et un seul d'entre eux, le *L. patula*, peut conserver cette dénomination générique après la diagnose que nous avons posée. Le genre Leucophrys de M. Dujardin n'a rien à faire avec le nôtre, puisqu'il est formé pour des infusoires sans bouche, qui ne peuvent appartenir à la famille des Bursariens, et qui doivent rentrer dans le groupe des Opalines.

Les Leucophrys se distinguent, du reste, encore des Stentors par la bien moindre contractilité de leur corps, lequel n'est pas susceptible de s'allonger en forme de trom-

pette. Ils ne jouissent pas, comme les Stentors, de la propriété de pouvoir se fixer, à l'aide de leur partie postérieure, sur des objets étrangers; mais ils mènent constamment une vie errante, et ne paraissent pas pouvoir jamais se sécréter de coque.

ESPÈCE.

Leucophrys patula. Ehr. Inf., p. 311. Pl. XXXII, Fig. I.

SYN. *Spirostomum virens.* Ehr. Inf., p. 332. Pl. XXXVI, Fig. 1.
Bursaria patula. Duj. Inf. p. 510.
Bursaria spirigera. Duj. Inf. p. 511.
Bursaria virens. Perty. Zur Kennt., p. 142.

(V. Pl. XII, Fig. 2.)

DIAGNOSE. Leucophre obliquement tronqué en avant, muni à sa partie postérieure d'une vésicule contractile qui se continue de chaque côté en un vaisseau longitudinal.

Le *Leucophrys patula* rappelle tout-à-fait, par sa forme, un *Stentor polymorphus* contracté, avec cette différence qu'il est un peu comprimé et plus arrondi en arrière. Le plan du front forme aussi une troncature plus oblique, par rapport à l'axe, et moins convexe que chez le *St. polymorphus*. La spire buccale fait un tour complet autour du front et descend ensuite dans l'entonnoir buccal, qui se continue en un œsophage tubuleux. Celui-ci est d'abord dirigé d'avant en arrière, puis il se recourbe vers la partie postérieure. Il est relativement plus long que celui du *St. polymorphus*, mais cilié, comme lui, sur toute la surface.

L'habit ciliaire est formé par des cils disposés en rangées longitudinales, et parfois il nous a semblé apercevoir entre ces cils des soies très-fines semblables à celles des Stentors. Nous ne voudrions cependant pas garantir l'exactitude de cette observation.

La vésicule contractile est située à l'extrémité postérieure, tout auprès de l'anus. A droite et à gauche, elle donne naissance à un vaisseau variqueux qui s'étend jusque sous le front.

Le nucléus est petit et discoïdal.

Cette espèce n'est pas très-rare dans les étangs du parc (Thiergarten) de Berlin, où elle atteint, en moyenne, une longueur de $0^{mm},13$.



Notre description concorde assez bien avec celle de M. Ehrenberg, qui ne mentionne seulement pas les vaisseaux ni la compression du corps, mais qui, en revanche, parle d'un long intestin avec estomacs appendiculés ! — Quant au *Spirostomum virens* Ehr., nous ne pouvons le différencier de notre *L. patula,* que nous avons rencontré, soit vert, soit incolore. Cet animal présente, en effet, d'après M. Ehrenberg, la compression du corps que nous avons toujours vue chez notre *L. patula ;* et quant à son nucléus en ruban, il repose évidemment sur une erreur. M. Ehrenberg dit avoir observé une fois une rangée de cils qui partait de la bouche et descendait sur le ventre, à peu près comme la crête ciliaire des Stentors, mais que plus tard il s'est convaincu que cette prétendue crête ciliaire est une glande séminale (nucléus) de forme rubanaire. Il suffit, lorsqu'on connaît notre *L. patula,* de jeter un coup d'œil sur les figures de M. Ehrenberg pour se convaincre que ni l'une ni l'autre de ces deux interprétations n'est exacte. Le prétendu nucléus est tout simplement l'œsophage recourbé qui s'enfonce, à partir de la bouche, dans l'intérieur de la cavité du corps. — M. Ehrenberg trouve, il est vrai, une autre différence entre son *Leucophrys patula* et son *Spirostomum virens*, différence qui se réduit à ce que la bouche est, chez ce dernier, placée à l'extrémité de la spire, tandis que chez le premier, elle est formée par une grande fosse en entonnoir qui porte les cirrhes à son pourtour. Mais c'est là une pure logomachie. Ce que M. Ehrenberg nomme la bouche chez son Leucophrys est quelque chose de tout différent de ce qu'il nomme ainsi chez son Spirostome. Ce qu'il appelle la bouche chez le Leucophrys, c'est ce qu'il nomme le front chez les Stentors. Ne dit-il pas lui-même que la bouche du *Leucophrys patula* est ornée d'une grande *lèvre* qui a une grande ressemblance avec le *front* des Vorticelles ? Quelle différence y a-t-il alors entre la *lèvre* des Leucophrys et le *front* du *Spirostomum virens?* Assurément aucune. — Le nom de *Bursaria spirigera* n'est employé par M. Dujardin que comme synonyme de *Spirostomum virens* Ehr. Ce savant n'a pas observé lui-même l'animal auquel il donne ce nom.

Le *Leucophrys spathula* Ehr. (Inf., p. 312, Pl. XXXII, Fig. II), qui est peut-être le même que le *Spathidium hyalinum* Duj. (Inf., p. 458, Pl. VIII, Fig. 10), ne nous est pas connu, et ne peut, dans tous les cas, appartenir au genre Leucophrys. La des-

cription et les dessins de M. Ehrenberg ne permettent pas de comprendre où est placée la bouche de cet animal, et M. Dujardin considère ses Spathidium comme astomes.

Le *Leucophrys sanguinea* Ehr. (Inf., p. 312, Pl. XXXII, Fig. III) n'est pas davantage un Leucophrys. Cet infusoire, que nous ne connaissons pas, devra peut-être former un genre à part, voisin des Kondylostomes.

Les *L. pyriformis* Ehr. (Inf., p. 312, Pl. XXXII, Fig. IV) et *L. carnium* Ehr. (Inf., p. 313, Pl. XXXII, Fig. V) appartiennent probablement, tout au moins le premier, à la famille des Colpodéens, et ne sont, en aucun cas, des Leucophrys.

Le *Leucophrys Anodontae* Ehr. (Inf., p. 313, Pl. XXXII, Fig. VI) est sans doute un Plagiotome.

Enfin, le *L. striata* Duj. (Inf., Pl. IX, Fig. 1-4, p. 459) et le *L. nodulata* Duj. (Inf., p. 460, Pl. IX, Fig. 5-9) sont des Opalines.

5e *Genre*. — SPIROSTOMUM.

Les Spirostomes sont des infusoires cylindriques ou aplatis, filiformes et ciliés sur toute leur surface. Une rangée de cirrhes assez forts conduit de l'extrémité antérieure jusqu'à la bouche. Cette rangée de cirrhes est logée dans un sillon qui ne marche point directement d'avant en arrière parallèlement à l'axe du corps, mais qui décrit un arc de spirale très-allongée, allant de l'avant et de la gauche à la droite et l'arrière. En un mot, la spirale des cirrhes buccaux suit ici la même direction que chez les Stentors et la plupart des autres infusoires, c'est-à-dire une direction inverse de la spirale des Vorticellines. Elle a tout-à-fait la même apparence que celle des Plagiotomes, avec lesquels les Spirostomes sont très-proches parents. L'anus est situé à l'extrémité postérieure du corps.

ESPÈCES.

1° *Spirostomum ambiguum*. Ehr. Inf., p. 332. Pl. XXXVI, fig. 2.

DIAGNOSE. Spirostome à corps linéaire, filiforme. Bouche située très en arrière du milieu du corps. Nucléus très-long et contourné.

Cette espèce a été bien suffisamment décrite et figurée par M. Ehrenberg, ce qui



nous dispense d'en donner une figure nouvelle. Sa forme, très-allongée, et sa grande taille, a permis à la plupart des observateurs de la retrouver, et cependant M. Perty en donne une figure tout-à-fait méconnaissable. La spire des cirrhes buccaux est très-allongée, si bien qu'au premier abord on serait tenté de la prendre non pour un élément de spirale, mais pour une ligne droite. L'extrémité, cependant, de cette rangée de cirrhes se contourne très-évidemment en spirale au moment où elle pénètre dans la bouche. L'œsophage est court et tubuleux. — La vésicule contractile occupe la partie postérieure du corps, faisant dans la cavité générale une saillie si forte qu'elle en remplit, pour ainsi dire, tout le calibre. Aussi, pour arriver à l'anus, les excréments doivent-ils se glisser péniblement, pour ainsi dire, entre la paroi de la cavité du corps et celle de la vésicule contractile. Ils refoulent alors devant eux cette dernière, en faisant saillie dans la vésicule même, mais sans jamais pénétrer dans l'intérieur de cette vésirule, ce qui ne pourrait naturellement avoir lieu sans déchirement de la paroi. — De cette vésicule contractile naît un vaisseau, découvert par M. Siebold[1]. Ce vaisseau s'étend à peu près en ligne droite dans la paroi dorsale du corps jusqu'à l'extrémité antérieure. Soit la vésicule contractile, soit le vaisseau, ont été déjà figurés par M. Ehcenberg, qui n'en a cependant pas saisi la nature. En effet, le célèbre micrographe berlinois remarque expressément qu'il n'a pas encore réussi à voir la vésicule contractile. Il paraît avoir pris le vaisseau pour un intestin, et la vésicule contractile pour un élargissement du rectum, en forme de sac ou de cloaque.

Le nucléus est excessivement long et ordinairement en forme de chapelet, comme le remarque M. Ehrenberg. Les divisions du chapelet ne sont cependant pas toujours bien indiquées, ce qui se comprend facilement, puisqu'il est fort probable qu'elles ne se forment que secondairement, comme chez les Stentors, en vue de la formation des embryons. Le nucléus est souvent contourné sur lui-même, comme le représente M. Ehrenberg[2].

Nous avons trouvé cette espèce en abondance dans les eaux stagnantes des envi-

1. Vergl. Anat., II, p. 21.

2. Dans la diagnose française du *Sp. ambiguum*, M. Ehrenberg nomme cette espèce *Sp. vert*; c'est là sans doute un *lapsus calami* pour *Spirostome ambigu*. En effet, on rencontre bien parfois des *Spirostomum ambiguum* rendus verts par des granules de chlorophylle déposés dans leur parenchyme, mais c'est là le cas le plus rare.



rons de Berlin, et aussi dans la Suisse occidentale, non loin de Genève. MM. Ehrenberg, Dujardin, Perty et d'autres auteurs l'avaient déjà observé très-fréquemment en Allemagne, en France et dans la Suisse centrale. Cette espèce paraît donc être très-répandue.

2° *Spirostomum teres*. (V. Pl. XI, Fig. 1-2.)

DIAGNOSE. Spirostome à corps cylindrique, filiforme ; bouche située vers le milieu de la longueur totale du corps ou un peu en avant de ce milieu ; nucléus court et ovale.

Cette espèce, voisine de la précédente, s'en distingue facilement par la position de sa bouche et par son nucléus. Le sillon qui renferme les cirrhes buccaux est dirigé précisément comme chez le *Spirostomum ambiguum*, mais il s'arrête vers le milieu de la longueur du corps, et c'est là que se trouve la bouche, laquelle est située bien plus en arrière dans le *S. ambiguum*. L'œsophage est court et tubuleux, rappelant tout-à-fait celui du *Paramecium Aurelia*. Dans son intérieur, on voit s'agiter comme une forte soie, mais il est difficile de déterminer si c'est bien là une seule et unique soie ou bien un faisceau de soies discrètes les unes des autres. La vésicule contractile et le vaisseau sont parfaitement semblables à ceux de l'espèce précédente. On voit également ici les excréments refouler devant eux la paroi de la vésicule contractile pour se rendre à l'ouverture anale.

Le nucléus est court et ovale, placé entre la bouche et la vésicule contractile, mais un peu plus près de la bouche.

Cette espèce est très-abondante dans les environs de Berlin, surtout là où les Lemna abondent. Elle est notablement plus courte que le *Sp. ambiguum*. Sa longueur est d'environ $0^{mm},2$ à 0,3.

3° *Spirostomum Filum*.

SYN. *Uroleptus Filum*. Ehr. Inf., Pl. XL, Fig. 5.

Nous ne connaissons cet animal que d'après la description et les figures qu'en donne M. Ehrenberg. Ce savant le classe, avec des êtres bien différents de lui, dans son genre Uroleptus. M. Dujardin a déjà émis l'idée que ce devait être un Spirostomum, et nous sommes entièrement de son avis.

M. Perty a mentionné, sous le nom de *Spirostomum semivirescens,* une espèce dont on ne peut dire, ni si elle est réellement différente de celles que nous venons de décrire, ni si elle appartient au genre Spirostome plutôt qu'à un autre quelconque. Cet observateur n'en donne, pour ainsi dire, aucune description; et quant au dessin qui accompagne son ouvrage, c'est une ébauche malheureuse dans laquelle on ne peut distinguer ni spire buccale, ni vésicule contractile, ni vaisseau, ni nucléus, ni rien qui puisse faire reconnaître un Spirostome. Le nom de *Spirostomum semivirescens* doit donc être retranché sans aucune hésitation du catalogue des infusoires.

Le *Spirostomum virens* Ehr. ne peut plus faire partie du genre Spirostome tel que nous l'avons défini. Nous avons vu qu'il doit rentrer dans le genre Leucophrys. M. Dujardin avait déjà compris que son alliance avec les Spirostomes était peu naturelle. Il l'avait donc séparé de ceux-ci; mais, ne sachant plus qu'en faire, il l'avait relégué dans le fouillis des Bursaires.

M. Perty pense que les Spirostomes sont proches parents des Kondylostomes de M. Bory. En effet, selon M. Ehrenberg, les Kondylostomes de M. Bory-Saint-Vincent sont des Leucophres, lesquels ne s'éloignent pas beaucoup des Spirostomes. Les infusoires qui offrent l'affinité la plus grande avec les Spirostomes, sont les Plagiotomes. C'est déjà ce qu'avait entrevu M. Ehrenberg, car ce savant se demande si la *Bursaria cordiformis* ne serait pas mieux placée parmi les Spirostomes que parmi les Bursaires. Or, la *Bursaria cordiformis* est un vrai Plagiotome, et ce ne serait point une faute que de réunir les Plagiotomes et les Spirostomes en un seul et même genre.

6e *Genre.* — PLAGIOTOMA.

Les Plagiotomes ne se distinguent des Spirostomes que par leur forme non linéaire, quoique très-comprimée. Ils sont munis d'une rangée de cirrhes buccaux, logés, comme chez les Spirostomes, dans un sillon qu'au premier abord on est tenté de croire parfaitement droit, mais qu'on reconnaît bientôt, à l'aide d'une observation plus attentive, appar-

tenir à une spirale courant de l'avant et de la gauche à l'arrière et la droite. L'anus est placé à l'extrémité postérieure.

Plusieurs de ces espèces, ou même la plupart, sont des parasites vivant, soit dans l'intestin de vertébrés et d'invertébrés, soit dans le mucus sécrété par des mollusques, soit enfin dans la cavité abdominale des lombrics. D'autres vivent tout-à-fait libres dans l'eau, et ne paraissent jamais mener la vie de parasites. Il n'est pas possible de trouver un caractère anatomique qui rende justifiable la répartition en deux genres des espèces parasites et non parasites.

ESPÈCES.

1° *Plagiotoma lateritia.*

SYN. ***Bursaria lateritia.*** Ehr. Inf., Pl. XXXV, Fig. 3. ***Blepharisma persicinum*** Perty.

(V. Pl. XI, Fig. 3-5.)

DIAGNOSE. Plagiotome en forme de lame à bords presque parallèles; œsophage court et droit; vésicule contractile à l'extrémité postérieure; habite les eaux douces.

La *Plagiotoma lateritia* est, en général, quatre ou cinq fois aussi longue que large, et striée en long. Elle est comprimée de manière à ce que le ventre et le dos soient réduits presqu'à l'état de simples arêtes, tandis que les côtés sont très-développés. La rangée de cirrhes buccaux s'étend en spire très-allongée, depuis l'extrémité antérieure jusqu'à la bouche, qui est située vers le milieu de la longueur totale du corps ou légèrement en arrière de ce milieu. L'œsophage est court et cylindrique, s'élargissant légèrement en cône à sa partie postérieure, sous laquelle on voit se former les bols alimentaires. Dans l'œsophage est implantée une soie qui vient faire saillie au dehors de la bouche. La vésicule contractile est grande et située tout-à-fait à l'extrémité postérieure. L'anus est tout auprès, mais il n'est pas cependant tout-à-fait terminal : il est situé un peu plus près du dos, précisément à la place où l'a indiqué M. Ehrenberg. Le nucléus, qui paraît n'avoir été vu par personne jusqu'ici, est un corps ovalaire situé un peu au-dessus du niveau de la bouche.

Les téguments de la *Plagiotoma lateritia* sont striés longitudinalement et colorés en général d'une teinte rappelant celle de la brique, ce qui explique le nom de *Bur-*



saria lateritia, qui lui a été donné par M. Ehrenberg. Il n'y a pas de doute que le *Blepharisma persicinum* de M. Perty ne soit la même espèce, bien que cet auteur ait cru devoir en faire une espèce entièrement nouvelle. Du reste, il n'est point rare de trouver des individus parfaitement incolores, qu'il faut nécessairement rapporter à la même espèce. — M. Ehrenberg représente, chez sa *Bursaria lateritia,* la bouche comme étant située bien plus en arrière que nous ne l'avons dit. On trouve, en effet, çà et là (V. notre Pl. XI, Fig. 5), des individus chez lesquels la bouche est située tout près de l'extrémité postérieure. Mais ces individus-là n'atteignant en général que la moitié de la longueur des autres, nous pensons pouvoir affirmer que ce sont des individus qui viennent d'être formés par une division transversale.

Nous avons trouvé cette espèce assez fréquemment dans les étangs du parc (Thiergarten) de Berlin, où elle atteint une longueur moyenne de $0^{mm},12$. L'individu représenté Fig. 5, n'était long que de $0^{mm},06$.

2° *Plagiotoma cordiformis.*

SYN. *Bursaria cordiformis.* Ehr. Inf., Pl. XXXV, Fig. 6. *Opalina cordiformis* Perty.

(V. Pl. XI, Fig. 8-9.)

DIAGNOSE. Plagiotome en forme de nautile ou d'ammonite, à œsophage très-long et recourbé vers la partie postérieure ; nucléus réniforme.

Au premier coup d'œil, ce Plagiotome rappelle tout-à-fait la forme d'une coquille enroulée sur un plan, d'un nautile par exemple. Cette apparence est due à l'œsophage, qui est courbé dans l'intérieur de manière à former, pour ainsi dire, l'avant-dernier tour de la coquille. Le parcours du sillon qui porte les cirrhes buccaux est beaucoup plus difficile à reconnaître, comme élément de spire, que dans l'espèce précédente, ce qui provient de ce que la spire est beaucoup plus allongée que chez celle-ci et se rapproche, par suite, davantage de la ligne droite. Le bord droit du sillon est beaucoup plus élevé que le bord gauche. Aussi, lorsqu'on considère l'animal par le côté gauche, on voit le sillon à découvert, tandis qu'il est recouvert par une lame mince lorsqu'on observe le côté droit. La bouche est située à peu près au milieu de la longueur totale du corps ou un peu en arrière de ce milieu. Arrivée à la bouche, la rangée des cirrhes

buccaux change subitement de direction pour se continuer dans l'œsophage. Elle se courbe à ce moment-là, à angle droit, pour former un peu plus loin, en même temps que l'œsophage lui-même, une seconde courbe, également à angle droit ou à peu près, mais en sens inverse de la première. L'œsophage est fort long et la spirale ciliaire est formée, dans son intérieur, par des cirrhes extrêmement forts. Aussi n'y a-t-il pas d'infusoire qui se prête mieux que celui-là à l'étude de l'œsophage Chose curieuse! M. Ehrenberg a méconnu la bouche de ce Plagiotome, et n'a, par suite, pas pu reconnaître son œsophage. Il considère la rangée de cirrhes, qui est logée dans l'œsophage, comme étant à la surface du corps, et l'extrémité inférieure de l'œsophage a passé à ses yeux pour la bouche. Il en résulte que, pour M. Ehrenberg, le côté gauche de la *Plagiotoma cordiformis* devient la face ventrale et que l'animal a pour lui une forme très-*déprimée*, tandis qu'elle est, au contraire, très-*comprimée*. La cause de la méprise de M. Ehrenberg gît dans le fait même que l'œsophage est extrêmement facile à voir. Les cirrhes qu'il renferme sont si distincts qu'on est tenté de les supposer à la surface. M. de Siebold est le seul auteur qui, jusqu'ici, ait reconnu que ces cirrhes sont bien réellement logés dans un canal. Il dit, en effet[1], que l'œsophage de la *Bursaria* (*Plagiotoma*) *cordiformis* est long et courbé en arc. M. Perty réunit la *P. cordiformis* aux Opalines, qui sont, comme on sait, privées de bouche. Il a bien reconnu, chez quelques exemplaires, une échancrure ciliée, mais, néanmoins, il ne veut y voir qu'un sillon recourbé, et pas de bouche[2]. A cela nous n'avons qu'à répondre que le Pl. cordiforme n'est très-certainement pas une Opaline.

M. Stein[3] s'est déjà chargé de dire un peu rudement à M. Dujardin, qu'il n'avait pas bien saisi le type des Bursaires (c'était bien pardonnable, car le genre Bursaire d'Ehrenberg était pire que le labyrinthe de Crète!), puisqu'il en avait retranché la *Bursaria cordiformis* pour la réunir aux Opalines. En cela M. Stein fait très-décidément tort à M. Dujardin. Ce dernier n'a jamais rien dit de semblable. Il n'a pas observé, lui-même, l'animal en question[4]; il le décrit, sur la foi de M. Ehrenberg, comme

1. Vergl. Anat., p. 19.
2. L'Anguillula Ranæ temporariæ, que décrit M. Perty (p. 156) à propos de la *Bursaria cordiformis*, est, sans doute, l'*Ascaris acuminata*.
3. Stein, p. 183.
4. Duj., p. 513.

ayant une bouche *presqu'en spirale,* et il ajoute simplement qu'il habite dans l'intestin des grenouilles, avec les *Bursaria intestinalis*, *B. Entozoon*, *B. nucleus* et *B. Ranarum,* dont il a fait des Opalines. M. Dujardin ne parle donc que de la cohabitation avec des Opalines.

Les cirrhes de la rangée buccale deviennent beaucoup plus longs à mesure qu'on se rapproche de la bouche. A l'entrée de celle-ci est fixée une soie roide qui fait saillie au dehors, à peu près perpendiculairement au plan du ventre.

La vésicule contractile est située dans la partie postérieure, plus près du ventre que du dos. Elle se contracte à de très-longs intervalles. M. Ehrenberg signale chez la *Burs. cordiformis* trois vésicules contractiles, sans spécifier leur position. Pour ce qui nous concerne, nous avons bien trouvé en général chez la *P. cordiformis,* en outre de la vésicule contractile que nous venons de décrire, plusieurs vacuoles de dimension beaucoup plus petites, mais jamais nous n'avons aperçu, chez elles, la moindre trace de contractilité. Dans tous les cas, s'il y a plusieurs vésicules contractiles, il en existe une principale, qui est celle que nous avons décrite et figurée, et les autres sont forcément beaucoup plus petites.

Le nucléus est réniforme, allongé. Il est en général placé de manière à ce que sa plus grande courbure soit parallèle au bord dorsal de l'animal.

Les téguments de la *P. cordiformis* sont finement striés, bien que M. Ehrenberg paraisse n'avoir rien vu de semblable. L'animal nage en général en appliquant aux objets sa face gauche, qui est très-plate ou même un peu concave, tandis que la face droite est plutôt un peu bombée.

Cette espèce habite, comme l'ont déjà signalé la plupart des auteurs, dans la partie inférieure de l'intestin des grenouilles, des raînettes et de plusieurs crapauds. Longueur moyenne : $0^{mm},12$ à 0,13.

3° *Plagiotoma Lumbrici*. Duj. Inf. p. 504. Pl. IX, Fig. 12.

SYN. *Bursaria Lumbrici*. Stein. Die Infus., p. 184.

DIAGNOSE. Plagiotome en forme de lame, deux ou trois fois aussi large que longue; la bouche un peu en arrière de la longueur totale. Habitant dans les lombrics.

Cette espèce est figurée d'une manière assez reconnaissable par M. Dujardin. Aussi, n'en possédant qu'une esquisse imparfaite, nous nous dispensons de la figurer de nou-



veau. M. Dujardin décrit très-exactement la manière particulière dont battent les cils de cette espèce. Il compare avec assez de justesse l'apparence produite par le mouvement de ces cils à celle des dents d'une cremaillère qui seraient mues, de bas en haut, d'un mouvement uniforme assez lent. C'est, du reste, une apparence qu'on retrouve chez la plupart des infusoires parasites, par exemple chez la plupart des Opalines et des Plagiotomes, et chez la *Trichodinopsis paradoxa*. M. Dujardin explique ce phénomène avec assez de vraisemblance, par un effet d'optique résultant de la juxtaposition momentanée des cils qui, s'infléchissant les uns après les autres, se trouvent superposés et présentent, d'espace en espace, un obstacle mobile au passage de la lumière.

M. Ehrenberg réunit, sous le nom de *Paramecium compressum*, le Plagiotome des lombrics et un infusoire qu'il a trouvés dans le mucus d'Anodontes, pêchées, en 1829, dans l'Oural. Néanmoins, nous avons préféré le nom de M. Dujardin à celui de M. Ehrenberg. En effet, M. Ehrenberg n'a figuré que les Plagiotomes de l'Oural, et nous ne pouvons, avec la meilleure volonté du monde, faire concorder cette figure, du reste fort imparfaite, avec le Plagiotome du lombric. Il nous paraît probable, comme M. Dujardin l'a déjà admis, que M. Ehrenberg a compris sous un même nom deux espèces différentes, l'une desquelles seulement, à savoir celle du lombric, devra conserver le nom de *Plagiotoma lumbrici*, proposé par M. Dujardin, tandis que l'autre, lorsqu'elle aura été retrouvée, pourra porter le nom de *P. compressa* Ehr. Il ne serait pas impossible que cette dernière espèce fût identique avec la *Plagiotoma Concharum* de M. Perty. Toutefois, la description et les figures de ce dernier sont trop incertaines pour que nous nous permettions aucune conclusion à cet égard.

4° *Plagiotoma acuminata*. (V. Pl. XI, Fig. 6-7.)

Diagnose. Plagiotome ovalaire, terminé en pointe obtuse aux deux extrémités ; œsophage recourbé en avant ; nucléus rond. Habitant le mucus des Tichogonia.

Cette espèce est clairement caractérisée par sa forme et par la disposition singulière de son œsophage. Le sillon buccal devient toujours plus profond, à mesure qu'il s'approche de la bouche, puis il se retourne brusquement en entrant dans celle-ci, de telle sorte que l'œsophage se trouve cheminer à peu près parallèlement à la partie ex-

terne de la rangée des cirrhes buccaux, mais en étant dirigé en sens inverse, c'est-à-dire d'arrière en avant. L'extrémité libre de l'œsophage est légèrement infléchie vers le dos. Si l'on nomme arête ventrale celle qui porte la rangée externe des cirrhes buccaux, la bouche n'est pas précisément sur cette arête ventrale, mais sur la face droite de l'animal, ainsi qu'on peut s'en convaincre en considérant la figure de profil. (Fig. 7.)

La vésicule contractile est située à peu près au centre de figure de l'animal ou un peu en arrière de celui-ci, mais nous avons omis de noter si elle se trouve dans la paroi droite ou dans la paroi gauche du corps.

Le nucléus est un corps rond, placé tout auprès de la vésicule contractile, un peu en avant de celle-ci et un peu plus près de l'arête dorsale.

Les téguments sont très-finement striés. Sur la face droite, ces stries sont disposées de telle façon qu'au-dessus de la bouche elles atteignent l'arête ventrale en formant avec elle à peu près un angle droit; au-dessous de la bouche, au contraire, elles cheminent à peu près parallèlement à cette arête.

Cette espèce se trouve en abondance dans les *Tichogonia Chemnitzii* Fér. (*Dreissena polymorpha* Van Ben.), dans les lacs de la Sprée et de la Havel. Elle vit dans la muscosité sécrétée par le manteau et les branchies de ces mollusques. Malheureusement, dans le moment où nous rédigeons ces lignes, nous n'avons pas de Tichogonia à notre portée, et nous devons renoncer à compléter nos observations sur ce Plagiotome. Nous avons négligé de mesurer ses dimensions, mais, d'après notre dessin, il doit atteindre à peu près la taille de la *Plagiotoma cordiformis* des batraciens.

5° *Plagiotoma Blattarum.*

SYN. *Bursaria Blattarum.* Stein. Die Infusionsth., p. 42.

Nous ne connaissons pas cette espèce, qui est mentionnée par M. Stein comme habitant l'intestin de la *Blatta orientalis* et de la *Blatta germanica.* Au dire de cet auteur, elle a une grande ressemblance avec la *Bursaria* (*Plagiotoma*) *cordiformis* Ehr., ce qui permet de la faire rentrer avec certitude dans le genre Plagiotoma.

6° *Plagiotoma Györyana.*

Nous ne donnons pas de diagnose de cette espèce, parce que nous ne l'avons ob-

servée que d'une manière très-insuffisante, et nous ne pouvons rien dire d'elle, si ce n'est qu'elle rentre dans le genre Plagiotome. Cependant, cette espèce est facile à retrouver, attendu qu'elle vit en abondance dans l'intestin de l'*Hydrophilus piceus*. Nous la dédions à M. Györy, qui a été le premier à la signaler (Sitzengsbericht der Wiener Akademie, XXI. Bd, 2tes Heft. 1856).

7° *Plagiotoma coli.*

SYN. *Paramecium coli.* Malmsten. Hygiæa.

(V. Pl. XI, Fig. 10.)

DIAGNOSE. Plagiotome à forme ovalaire; bouche tout près de l'extrémité antérieure; rangée des cirrhes buccaux très-courte. Habite l'intestin de l'homme.

Nous devons la connaissance de cette espèce aux observations très-scrupuleuses de M. Malmsten, professeur à Stockholm. Bien que nous n'ayons pas eu l'occasion d'observer par nous-mêmes le *Plagiotoma coli,* nous résumerons les données de M. Malmsten, attendu que la communication de cet auteur, étant écrite en suédois, n'est pas à la portée d'un public bien nombreux.

M. Malmsten décrit son *Paramecium coli* de la manière suivante : « Animal en forme d'ovale arrondi, un peu pointu en avant; long d'environ 0mm,1. Il change de forme, devenant tantôt plus large, lorsqu'il a pris beaucoup de nourriture, tantôt plus étroit, lorsqu'il s'agite dans le mucus intestinal, où il se tourne souvent avec vivacité autour de son axe. La peau est toute recouverte de cils disposés en rangées un peu obliques, sans qu'on puisse cependant reconnaître distinctement une distribution des cils en rhombes. En avant, non pas à l'extrémité de la pointe, mais à côté de celle-ci, se trouve l'ouverture buccale, munie de cils plus longs ; un œsophage assez long s'enfonce dans l'intérieur en s'élargissant et se courbant un peu. Dans le parenchyme intérieur une traînée plus sombre indique la voie suivie par les aliments avalés. A l'extrémité postérieure, un peu plus du côté du ventre, est située l'ouverture anale, qui tantôt fait saillie à l'extérieur, sous forme d'une petite papille; tantôt, au contraire, forme à

1. Infusorier såsom intestinaldjur hos menniskan. Hygiæa Stockholm, 1857.

la surface comme une petite fossette; tantôt, enfin, se présente sous l'apparence d'une ouverture munie de parois propres. Dans l'intérieur on voit l'organe désigné d'ordinaire sous le nom de nucléus, les vésicules contractiles, et des particules nutritives qui ont été avalées. Le contour du nucléus n'est que très-faiblement indiqué : c'est un corps oblong, elliptique. Parfois il est étranglé en son milieu, comme s'il commençait à se diviser. Les vésicules contractiles sont au nombre de deux. L'une, plus grande, est située en arrière non loin de l'ouverture anale; l'autre, plus petite, est logée dans la paroi dorsale, vers le milieu de la longueur totale. Les vésicules se contractent très-lentement et changent notablement de forme pendant la contraction. Chez quelques individus on les cherche en vain[1]. En outre, l'intérieur de ces animaux contient une masse plus ou moins considérable de matières étrangères qui ont été avalées : le plus souvent ce sont des cellules d'amylum plus ou moins altérées et des gouttelettes de graisse. »

A cette description nous n'avons que peu de chose à ajouter. Au premier abord on pourrait douter que les animaux vus par M. Malmsten appartiennent bien réellement au genre Plagiotoma. Cependant, nous ne conservons aucune espèce de doute à cet égard. La spire buccale n'est, il est vrai, pas très-évidente, mais ceci tient à la position de la bouche. Celle-ci étant placée très-près de l'extrémité antérieure, la place nécessaire à la rangée des cirrhes buccaux se trouve réduite à très-peu de chose. Cependant il suffit de considérer les dessins très-soignés qui accompagnent le Mémoire de M. Malmsten, et qui sont dus au crayon de M. Lovén[2], pour s'assurer que le sillon buccal existe, bien qu'il soit fort court et qu'il porte une rangée de cils plus longs que ceux qui recouvrent la surface du corps. Ces cils plus longs éloignent le *Paramecium coli* Malmsten des vrais Parameciums, et le rapprochent tout-à-fait des infusoires parasites appartenant au genre Plagiotome.

M. Malmsten a observé le *Plagiotoma coli* chez deux malades qu'il a soignés au lazaret de Stockholm. Dans les deux cas, leur présence était accompagnée d'une diarrhée chronique très-persistante, avec ulcération gangreneuse de la muqueuse intestinale.

1. Ce sont sans doute des individus remplis de substances alimentaires.

2. La Fig. 10 de notre Pl. IX est la reproduction de l'un d'entre eux.

Cependant, il ne paraît pas, suivant Malmsten, qu'il y eût un rapport de causalité entre la présence des infusoires et celle des ulcères. L'un des deux patients, Christina Lindström, décéda à l'hôpital. A l'autopsie, l'estomac et l'intestin grêle ne se trouvaient pas renfermer la moindre trace d'infusoires. Par contre, il s'en trouva en grande quantité dans le cœcum ainsi que dans le processus vermiforme, où la muqueuse avait une apparence tout-à-fait fraîche. On obtenait surtout des Plagiotomes en abondance en râclant la muqueuse avec la lame du scalpel. Le gros intestin était, çà et là, semé d'ulcères larges comme la pointe du petit doigt, ulcères qui avaient toujours pour centre un folicule solitaire. Au-dessus de la flexure sigmoïde, l'intestin était plein d'un liquide icoreux et puant. Soit ce liquide, soit la surface même des ulcères, présentaient bien des Plagiotomes, mais en nombre infiniment moins considérable que le mucus des parties saines de la muqueuse. Les glandes mésentériques étaient tuméfiées. Un examen exact montra qu'il n'y avait point d'infusoires au-dessus de la valvule du colon.

Il est à désirer que l'attention des médecins se porte sur les relations probables de certaines diarrhées chroniques avec la présence de Plagiotomes dans l'intestin. Peut-être la présence de ces parasites est-elle plus fréquente qu'on ne le croit. Déjà à plusieurs reprises on[1] a mentionné l'existence d'infusoires ciliés dans l'intestin de divers mammifères domestiques. Personne, jusqu'ici, n'a donné de ces parasites une description suffisante pour qu'il soit permis de rien statuer sur leur position générique. Toutefois, il n'est pas improbable qu'il s'agisse aussi, dans ce cas, de véritables Plagiotomes.

7e *Genre.* — KONDYLOSTOMA.

Les Kondylostomes et le genre voisin des Balantidium sont caractérisés par la circonstance que leur fosse buccale est garnie, aussi bien sur le bord droit que sur le bord gauche, de cirrhes plus vigoureux que les cils de la surface du corps. Chez les genres voisins, les bords gauche et antérieur sont seuls garnis de cirrhes. Les Kondy-

1. En particulier MM. Gruby et Delafond.

lostomes ont une forme linéaire semblable à celle de beaucoup d'Oxytriques, ce qui sert à les distinguer des Balantidium.

Les Kondylostomes forment évidemment une variation du type des Bursariens, qui tend la main à celui des Oxytriques. La forme de ces animaux rappelle si bien celle de certaines Oxytriques, qu'on est tenté, au premier abord, de les rapporter à ce genre. Toutefois, un examen un peu approfondi montre qu'une pareille assimilation ne serait pas fondée. Les Kondylostomes sont ciliés sur toute la surface du corps, tandis que les Oxytriques ne présentent pas d'habit ciliaire proprement dit, mais sont munies de rangées de pieds-cirrhes sur le ventre. D'ailleurs, toutes les Oxytriques ont la vésicule contractile unique et placée dans la moitié gauche de la paroi dorsale du corps. Chez les Kondylostomes, elle peut, au contraire, être multiple et placée dans la moitié droite. L'anus est, chez ces derniers, exactement terminal, tandis que chez les Oxytriques il se trouve placé sur la face ventrale, un peu en avant de l'extrémité postérieure et du côté droit. La parenté avec les Oxytriques se réduit donc à une forme générale à peu près identique, et à une conformation analogue de la fosse buccale. — Par contre, un examen attentif montre une parenté bien plus grande entre les Kondylostomes et les Spirostomes. La conformation anatomique de ces deux genres est tout-à-fait la même, seulement la fosse buccale est beaucoup plus large et plus courte chez les Kondylostomes que chez les Spirostomes, et elle est, chez les premiers, garnie de cirrhes du côté droit, ce qui n'a pas lieu chez les seconds. Le corps des Kondylostomes est comprimé et non cylindrique. Les sillons obliques si profonds de la surface du corps et l'excessive contractilité du parenchyme des Spirostomes, se retrouvent chez les Kondylostomes.

M. Dujardin a donc bien saisi les vraies affinités des Kondylostomes en les plaçant avec les Spirostomes dans la famille des Bursariens.

ESPÈCES.

1° *Kondylostoma patens*. (V. Pl. XII, Fig. 3.)

DIAGNOSE. Kondylostome à fosse buccale triangulaire, très-large en avant et se terminant en pointe en arrière.

Cette espèce est caractérisée surtout par la forme de sa fosse buccale, qui est triangulaire. La base du triangle forme le bord antérieur de l'animal, et elle est à peu près

égale à la largeur du corps. Le sommet, où se trouve la bouche, est placé à peu près à la fin du premier quart de la longueur totale, un peu plus près du bord gauche que du bord droit. Le bord antérieur et le bord gauche de la fosse buccale sont garnis de cirrhes vigoureux très-rapprochés les uns des autres, qui correspondent à la spire buccale des Spirostomes et des Plagiotomes. Ce sont les cirrhes buccaux proprement dits. Le bord droit est garni de cirrhes tout aussi vigoureux, mais ceux-ci, au lieu d'être serrés les uns contre les autres, sont très-espacés et s'agitent en général plus mollement que les cirrhes buccaux proprement dits.

L'œsophage est court et dirigé d'avant en arrière. On voit fort bien les bols alimentaires se former à son extrémité postérieure.

Les vésicules contractiles sont au nombre de huit et sont disposées en une rangée longitudinale placée près du bord droit.

Les sillons obliques de la cuticule sont largement espacés.

M. Dujardin décrit sous le nom de *Kondylostoma patens* (Duj. Inf., p. 516, Pl. XII, Fig. 2) un Kondylostome de la Méditerranée voisin du nôtre. Nous n'oserions cependant garantir l'identité spécifique de ces animaux, car, à en juger par le plus grand nombre des figures de M. Dujardin, l'infusoire observé par cet auteur avait une bouche bien plus étroite que le nôtre, et son corps était aminci en arrière. En outre, le caractère le plus saillant du Kondylostome de M. Dujardin, c'est la présence d'un long nucléus moniliforme placé du côté gauche. On pourrait penser que ce nucléus n'est pas autre chose que la rangée des vésicules contractiles, bien que celle-ci soit placée du côté droit, car M. Dujardin n'est, en général, pas très-scrupuleux relativement à la droite et à la gauche de ses infusoires. Mais, outre que le nombre des segments de ce nucléus en patenôtre est beaucoup trop nombreux (l'une des figures en représente jusqu'à 17) pour permettre un tel rapprochement, nous trouvons dans l'une des figures de M. Dujardin (Pl. 12, Fig. 2 *c*) sept corps ronds disposés en ligne le long du bord droit, lesquels sont sans aucun doute les homologues des huit vésicules contractiles de notre *Kondylostoma patens*.

Nous n'avons malheureusement pas réussi à découvrir le nucléus chez notre Kondylostome, ce qui nous défend de nous prononcer sur l'identité ou la non-idendité des

deux formes. Dans tous les cas, nous conservons à notre espèce le nom de *Kondylostoma patens*, et s'il devait être démontré un jour que le Kondylostome de M. Dujardin en est spécifiquement différent, on pourra lui donner le nom de *Kondyl. marinum*. Tel est, en effet, le nom que M. Dujardin, par un *lapsus calami* sans doute, donne à cet animal dans l'explication des planches. — Quant à la *Trichoda patens* d'Otto-Frédéric-Mueller, il est difficile de dire si elle est synonyme de l'une de ces deux formes, plutôt que d'une autre espèce.

Notre Kondylostome est une espèce marine, observée dans fjord de Bergen en Norwége, où elle atteint une longueur d'environ $0^{mm},2$.

2° *Kondylostoma patulum*. (V. Pl. XII, Fig. 4.)

DIAGNOSE. Fosse buccale conservant la même largeur, à peu près dans toute son étendue.

Ce Kondylostome se distingue de l'espèce précédente par la forme de sa fosse buccale, qui est beaucoup plus étroite et dont les bords droit et gauche sont à peu près parallèles entre eux. Cette fosse est en outre beaucoup moins longue, relativement à la longueur totale du corps, que chez le *K. patens*, et son bord antérieur est bien moins large que l'animal lui-même. Du reste, la position des cirrhes buccaux est la même dans les deux espèces. L'œsophage est court et dirigé d'avant en arrière.

Les stries de la cuticule sont plus fines et plus rapprochées les unes des autres que dans le *K. patens*.

Le dessin que nous publions est fait d'après une esquisse de M. Lachmann. La vésicule contractile et le nucléus n'ont pas été observés.

Le *K. patulum* est, comme l'espèce précédente, un habitant des eaux de la mer (fjord de Bergen en Norwége).

Il est possible que l'animal que M. Ehrenberg observa en 1833 à Wismar, dans la Baltique, et qu'il décrivit sous le nom d'*Uroleptus patens*[1] ait été un Kondylostome. Son nucléus moniliforme le distingue, dans tous les cas, de la forme d'eau douce à laquelle il l'a réuni plus tard sous le nom d'*Oxytricha caudata*.

1. Dritter Beitrag zur Erkenntniss grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Berlin, 1834, p. 134.

8e *Genre*. — BALANTIDIUM.

Les Balantidium se distinguent des Kondylostomes par la forme de leur corps, qui est renflé en arrière et aminci en avant. Leur corps ne présente pas non plus un degré de contractilité aussi considérable et n'est pas comprimé.

Les Balantidium offrent, dans leur forme générale, une grande ressemblance avec les Bursaires, et M. Ehrenberg leur avait, en effet, assigné une place dans son genre Bursaria. Toutefois, leur fosse buccale ne forme pas un entonnoir pénétrant aussi profondément dans l'intérieur du corps que chez ces dernières, et elle ne renferme pas de crête ou corniche en saillie portant une rangée de cirrhes différents des cirrhes du bord de la fosse. Comme chez les Kondylostomes, les cirrhes du bord antérieur et du bord gauche de la fosse buccale sont serrés les uns contre les autres, et représentent la spire buccale des Spirostomes. Les cirrhes du bord droit sont plus rares et plus espacés.

L'anus est terminal.

ESPÈCES.

1° *Balantidium Entozoon.*

SYN. *Bursaria Entozoon.* Ehr. *pro parte.* Inf., p. 327. Pl. XXXV, Fig. 3.

(V. Pl. XIII, Fig. 2.)

DIAGNOSE. Fosse buccale étroite et longue, légèrement courbée en arc, dont la concavité regarde vers le côté gauche.

Cet infusoire, le seul du genre que nous connaissions, possède une cuticule finement striée en long. Son nucléus est ovale, son œsophage court. La vésicule contractile est située dans la partie postérieure du corps. Chez la plupart des exemplaires, nous en avons observé deux, à peu près au même niveau et situés l'une dans la paroi ventrale, l'autre dans la paroi dorsale. Il serait possible que cette espèce eût réellement toujours deux vésicules et que l'une d'elles nous eût échappé quelquefois par suite du peu de transparence du parenchyme.

Ce Balantidium, qui se trouve dans l'instestin rectum des grenouilles (*Rana escu-*

lenta et *R. temporaria*) avec le *Plagiotoma cordiformis*, bien qu'en moins grande abondance que cette dernière, a très-certainement été vu par M. Ehrenberg, mais il n'est pas facile de dire laquelle de ses Bursaires doit lui être rapportée. Ce savant distingue, dans l'intestin des grenouilles, cinq espèces de bursaires, qu'il nomme *Bursaria cordiformis*, *B. Ranarum*, *B. intestinalis*, *B. Entozoon*, et *B. Nucleus*. La première est synonyme de la *Plagiotoma cordiformis*; la seconde est la grande Opaline comprimée[1]; la troisième est l'Opaline cylindrique[2]. En procédant ainsi par voie d'exclusion, il ne reste plus que la *B. Entozoon* et la *B. Nucleus* qu'on puisse songer à assimiler à notre Balantidion. Les dessins de M. Ehrenberg s'éloignent tellement de celui-ci, qu'il est fort difficile de se prononcer. Toutefois, il nous paraît certain, si l'on s'en tient aux planches, que la *B. Entozoon* seule peut être un Balantidion et que la *B. Nucleus* est une Opaline comprimée. En tous cas, la dépression que M. Ehrenberg considère, à tort ou à raison, comme une bouche chez la *B. Nucleus*, ne peut, par sa position, correspondre à la fosse buccale de notre Balantidium, tandis que celle-ci peut bien trouver son analogue dans le sillon garni de cirrhes dont est ornée la *Burs. Entozoon*. L'examen du texte de M. Ehrenberg conduit à des résultats un peu différents et semble montrer que ce savant a compris sous le nom de *Bursaria Nucleus* aussi quelques individus appartenant à l'espèce de notre Balantidium. Il dit, en effet, qu'au moment où il met sous presse il vient d'observer des parasites de la grenouille (non figurés par lui), qu'il croit devoir rapporter à la *B. Nucleus*; ces parasites ont, dit-il, un nucléus ovale, deux vésicules contractiles et un front triangulaire très-pointu. Cette description concorde parfaitement avec le *Balantidium Entozoon*, mais nullement avec les figures que M. Ehrenberg donne de sa *B. Nucleus*, figures que nous persistons à rapporter à la grande Opaline[3].

1. Moins cependant les individus représentés dans la Fig. VII 7 de la Pl. XXXV, qui appartiennent probablement au *Plagiotoma cordiformis*.

2. Tout au moins, les individus que M. Ehrenberg représente dans les Fig. IV, VII, VIII et IX de sa planche XXXV. Les individus des Fig. IV, 1 et 2, dans l'intérieur desquels sont représentés des objets étrangers, appartiennent peut-être à une autre espèce.

3. Nous avons trouvé dans l'intestin du *Triton tæniatus*, près de Berlin, une autre espèce de Balantidium, que nous n'avons toutefois pas assez étudiée pour la décrire ici.

9e Genre. — LEMBADIUM.

Les Lembadium sont des Bursariens aplatis, de forme ovale lorsqu'ils sont vus de face, dont la fosse buccale, large et profonde, atteint une longueur égale aux deux tiers de la longueur du corps. Cette fosse est bordée, du côté gauche, d'une rangée de cirrhes, qui s'agitent avec ensemble de manière à simuler une membrane ondulante. La partie antérieure de la fosse porte deux faisceaux de soies dont les extrémités libres convergent en avant.

Le genre Lembadium a été établi par M. Perty, et quelque détestable que soit la figure qu'il donne de son *Lembadium bullinum,* la description qui l'accompagne ne permet pas de douter qu'il ne s'agisse d'un animal très-voisin de celui que nous rapportons à ce genre.

Lorsque les Lembadion s'agitent dans l'eau dans un autre but que celui de prendre de la nourriture, ils progressent très-rapidement, en général en ligne droite, et, dans ce cas, ils tournent continuellement autour de leur axe longitudinal, leur extrémité postérieure étant dirigée en avant. Ce mouvement de progression offre une apparence toute particulière, parce que le corps de l'animal, n'étant pas un solide de révolution, présente alternativement sa face large et son profil très-comprimé. — Lorsque les Lembadium errent, au contraire, lentement au milieu des algues pour chercher leur nourriture, ils progressent dans un plan plus ou moins horizontal, sans jamais tourner autour de leur axe, et alors c'est leur partie antérieure qui va de l'avant.

ESPÈCE.

Lembadium bullinum. Perty. Zur Kenntn., p. 141. Pl. V, Fig. 14.

(V. Pl. XII, Fig. 5-6.)

Diagnose. Corps ovale muni en arrière de deux longues soies flexibles; vésicule contractile placée sur le bord droit de la fosse buccale.

Le *Lembadium bullinum* est très-comprimé et de forme ovale. Son extrémité postérieure porte deux longues soies, qui sont par conséquent dirigées en avant lorsque l'animal nage rapidement à travers les eaux. Ce ne sont point là des soies saltatrices,

car jamais nous n'avons vu les Lembadion faire de bonds. D'ailleurs, ces soies ne présentent aucunement la rigidité particulière aux soies saltatrices, et sont, au contraire, excessivement flexibles. Elles paraissent plutôt remplir la fonction d'organes du toucher, car on voit les Lembadion changer la direction de leur natation lorsque ces soies viennent à choquer des objets étrangers.

La fosse buccale est ovale, son bord droit est à peu près parallèle au bord droit du corps, et son axe croise, par conséquent, l'axe de l'animal. Chez quelques individus, son bord antérieur est tronqué un peu obliquement du côté gauche (Fig. 6). Dans la fosse buccale même se trouve une grande excavation ovale qui en occupe toute la partie inférieure et droite. C'est l'orifice buccal, dont les dimensions sont si considérables, qu'il donne passage à des Diatomées et d'autres objets dont la longueur est égale à la moitié de celle de l'animal. — Le bord gauche de la fosse se réfléchit vers l'intérieur de celle-ci et forme une bande étroite et transparente, qui recouvre et protége la ligne d'insertion des cils buccaux. Ceux-ci se meuvent avec un ensemble tel qu'on est tenté de prendre la ligne formée par leurs extrémités libres pour une soie parallèle au bord gauche de la fosse ou pour la limite d'une membrane ondulante. — Des deux faisceaux de soies qui ornent la partie antérieure de la fosse buccale, celui de droite est inséré un peu plus en arrière que l'autre.

La vésicule contractile est placée sur le côté droit de l'animal, tout auprès de la fosse buccale, à peu près vers le milieu de la longueur totale du corps.

Le nucléus est un corps arrondi, situé dans la partie postérieure du corps.

Les individus que nous avons observés ne dépassaient guère une longueur de $0^{mm},058$. Cette espèce se trouve, çà et là, aux environs de Berlin, surtout dans les tourbières de la Bruyère des Jeunes-Filles (Jungfernhaide).

Il est difficile de dire si le *Lembadium bullinum* de M. Perty est bien spécifiquement le même que le nôtre, M. Perty n'ayant observé ni sa vésicule contractile, ni son nucléus, ni les deux faisceaux de soies de la partie antérieure, ni les rapports de la bouche à la fosse buccale. Cependant, M. Perty remarque que les cils de la partie postérieure se prolongent quelquefois en une espèce de queue, ce qui semble indiquer que son espèce avait, comme la nôtre, les deux soies caudales. Toutefois, comme nous ne trouvons dans la description que M. Perty donne de son *Lembadium bullinum* rien

qui ne puisse, à la rigueur, s'appliquer à notre Lembadium, nous avons cru devoir conserver à celui-ci le même nom spécifique. Les individus observés par M. Perty paraissent seulement avoir été un peu plus gros que les nôtres.

Quant au *Lembadium duriusculum* Perty (Zur Kenntniss, etc., p. 141. Pl. V, Fig. 15), il suffit de dire que M. Perty lui-même fait suivre son nom générique d'un point d'interrogation, pour montrer que nul ne pourra décider si c'est un Lembadium ou autre chose.

Il est possible que la *Bursaria Pupa* Ehr. (Inf., p. 329. Pl. XXXIV, Fig. IX), que nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier jusqu'ici, doive rentrer dans le genre Lembadium.

10e Genre. — BURSARIA.

Les Bursaires sont caractérisées par une vaste fosse buccale en forme d'entonnoir, qui est bordée de cils sur son pourtour, et dont la cavité renferme en outre une arête portant des cirrhes vigoureux. Les Bursaires se rapprochent donc, d'une part, des Lembadium par les grandes dimensions de leur fosse buccale, et, d'autre part, des Balantidium par la forme de cette fosse; mais elles se distinguent de ces deux genres par la présence de l'arête chargée de cirrhes.

Le genre Bursaire, ainsi défini, perd bien de l'étendue qu'il avait dans les classifications jusqu'ici en usage. Dans la nomenclature de M. Ehrenberg, il formait une espèce d'asile ou de refuge avec la porte ouverte à tout venant. En effet, parmi les nombreuses espèces que ce savant y admettait, nous trouvons des Bursariens de genres fort divers (Bursaria, Plagiotoma, Frontonia, Balantidium, Ophryoglena et, peut-être, Lembadium), et des êtres à nature douteuse, dont on ne peut pas même dire avec certitude que ce sont des infusoires (Opalines). M. Dujardin saisit déjà d'une manière un peu moins vague le type des Bursariens, et il en exclut les éléments par trop hétérogènes qu'y avait laissés M. Ehrenberg (Frontonies, Ophryoglènes, Opalines). En re-

vanche, il réunit au genre Bursaire les Leucophrys, qui, bien que plus proches parents des vrais Bursaires que les Frontonia, et surtout que les Opalines, en doivent être néanmoins génériquement distingués. Il lui adjoint même, avec un point de doute il est vrai, un Colpodien: le *Paramecium Bursaria*.

Nous croyons rendre un véritable service à la science en séparant les uns des autres les éléments si hétérogènes qui ont été compris jusqu'ici sous le nom de Bursaria. On peut discuter la question de savoir si celui de ces éléments auquel nous avons réservé ce nom générique avait plus de droit de le porter que tel ou tel autre. Mais ce n'est là qu'une question secondaire, et le genre des Bursaires, tel que nous l'admettons, a du moins l'avantage d'être clairement délimité et distinct de tous les autres.

ESPÈCES.

1° *Bursaria decora.* (V. Pl. XIII, Fig. 1.)

Diagnose. Bursaire en forme d'urne ventrue, ayant un long nucléus contourné, et des vésicules contractiles très-nombreuses, disséminées dans tout le parenchyme.

Cette magnifique Bursaire est en général légèrement comprimée et représente une véritable urne, car sa fosse buccale forme une cavité infundibuliforme, un peu recourbée, qui pénètre jusque dans la partie postérieure du corps. Cet entonnoir est ouvert, en avant, par une troncature coupant la partie antérieure de l'animal; mais cet orifice se prolonge, en outre, en une longue fente ou échancrure sur le côté ventral du corps. Cette fente, qui s'étend jusque vers le milieu de la longueur totale et dont les bords sont à peu près parallèles entre eux, n'est pas exactement longitudinale, mais légèrement oblique par rapport à l'axe : elle se dirige de l'avant et de la gauche vers l'arrière et la droite. L'entonnoir, formé par la fosse buccale, est courbé de manière à tourner sa concavité du côté gauche, et la bouche, qui est placée au fond, se trouve être très-rapprochée de la partie postérieure. L'orifice de la fosse buccale présente, outre la longue fente ventrale, une légère échancrure du côté gauche. Soit le bord antérieur de l'animal, soit la partie supérieure de la fente ventrale, sont garnis de cils plus longs et plus forts que ceux du reste de l'habit ciliaire ; mais les cirrhes buccaux proprement dits sont bien plus vigoureux et forment à l'intérieur de la fosse infundibu-

liforme une rangée régulière, placée sur une corniche saillante, qui, prenant son origine du côté gauche, auprès de la petite échancrure latérale, descend en décrivant une courbe en S jusqu'au fond de l'entonnoir.

Le parenchyme présente une apparence cellulaire très-remarquable, analogue à celle du tissu de l'*Actinophrys Eichhornii*, mais formée par des éléments plus petits. Cette apparence est due à la présence d'une foule de cavités arrondies pleines de liquide, serrées les unes contre les autres, et séparées par une matière granuleuse intermédiaire. Dans toute l'étendue de ce parenchyme, aussi bien sur la face dorsale que sur la face ventrale, soit en avant, soit en arrière, sont disséminées de nombreuses vésicules contractiles, qu'on reconnaîtra dans notre figure à leurs contours plus marqués que ceux des cavités à apparence celluleuse du parenchyme.

Le nucléus est une longue bande étroite et contournée, qui est situé dans la moitié postérieure du corps.

Nous avons observé cette Bursaire à Berlin, où elle est loin d'être commune, mais où M. Lieberkühn nous a dit cependant l'avoir rencontrée aussi. Elle atteint en moyenne une longueur de $0^{mm},55$. Son parenchyme paraît offrir une certaine résistance à la putréfaction, car, dans une bouteille qui en renfermait un très-grand nombre, et se trouvait sans doute trop petite pour suffire à leurs ébats, nous trouvâmes, au bout de deux jours, les Bursaires mortes jonchant le sol, mais conservant encore parfaitement leur forme.

La *Bursaria truncatella* Ehr. (Inf., p. 326, Pl. XXXIV, Fig. V) doit être fort voisine de la précédente par sa forme. Elle possède aussi un nucléus en bande allongée, disposé, il est vrai, autrement que chez la *B. decora*. Cependant, M. Ehrenberg ne fait nullement mention chez elle des nombreuses vésicules contractiles, mais signale, au contraire, une grosse vésicule qui doit être constante, et qui, par suite, semble devoir être une vésicule contractile unique. Malgré cela, nous aurions rapporté notre *B. decora* à la *B. truncatella* Ehr., si M. Lieberkühn ne nous avait assuré qu'elles sont spécifiquement différentes. Cet observateur a, en effet, rencontré la véritable *B. truncatella,* et s'est assuré qu'elle est dépourvue des nombreuses vésicules contractiles qui caractérisent la *B. decora*.

Outre ces deux espèces, il en est encore une troisième qui devra peut-être être rapportée au genre Bursaria dans ses limites actuelles. C'est la *Bursaria Vorticella* Ehr. (Inf., p. 326, Pl. XXXIV, Fig. 6). Cet infusoire ne nous est pas connu, et M. Ehrenberg disant lui-même qu'il n'est pas bien sûr qu'il soit différent du *Leucophrys patula*, nous ne nous permettrons pas de rien exprimer sur la position probable de cet animal.

Les autres espèces qui ont été décrites sous le nom de *Bursaria* doivent être réparties comme suit : La *Bursaria cordiformis* Ehr. et la *B. lateritia* Ehr. sont des Plagiotoma ; la *Burs. patula* Duj., la *B. spirigera* Duj. et la *Burs. virens* Perty sont des Leucophrys (*L. patula*) ; la *B. flava* Ehr. est une Ophryoglène ; la *B. leucas* et la *B. vernalis* Ehr. sont des Frontonia (*F. leucas* Ehr.) ; la *B. Entozoon* est un Balantidium ; la *B. Ranarum* Ehr., la *B. intestinalis* Ehr. et probablement aussi la *B. Nucleus* Ehr. sont des Opalines ; la *B. Loxodes* Perty est un Paramecium (*P. Bursaria*) ; la *B. Pupa* Ehr. est probablement un Lembadium. Enfin, la position de la *B. aurantiaca* Ehr. et de la *B. vorax* Ehr. est encore douteuse. Si l'on s'en tient aux paroles de M. Ehrenberg, il n'est pas impossible que la première soit une Nassule, et la seconde pourrait bien être voisine des Kondylostomes.

11e Genre. — METOPUS.

Les Metopus sont munis d'une fosse buccale oblique très-allongée, analogue à celle des Paramecium, et dominée par un prolongement en coupole du front, soit de la partie antérieure du corps.

Les Metopus offrent une grande analogie avec les Paramecium et sont un des chaînons qui unissent d'une manière intime la famille des Bursariens à celle des Colpodéens. Mais ils s'éloignent des Paramecium par la circonstance que leur fosse buccale est bordée par des cils beaucoup plus vigoureux que ceux du reste de la surface du corps, et ce caractère leur assigne une place dans la famille des Bursariens. Toutefois, nous ne nous dissimulons pas que le genre Metopus, et, jusqu'à un certain point,

les genres suivants, ceux des Ophryoglènes et des Frontonia, font une tache dans la famille des Bursariens et qu'ils tendent la main à leurs voisins les Colpodéens. Une circonstance qui distingue encore les Metopus des autres Bursariens, c'est que les cils plus vigoureux ne se bornent pas à former une rangée de cirrhes buccaux, mais qu'ils recouvrent toute la partie antérieure de l'animal, en particulier la proéminence que, pour rester en harmonie avec la terminologie habituelle de M. Ehrenberg, nous avons nommée *le front*.

ESPÈCE.

Metopus sigmoïdes. (V. Pl. XII, Fig. 1.)

Diagnose. Corps aplati recourbé en forme de S; bouche située à peu près vers le milieu de la longueur totale vésicule contractile près de l'extrémité postérieure.

Le *Metopus sigmoïdes* est déprimé et présente exactement la forme d'un S. L'inflexion supérieure de l'S est formée par le front, au-dessous duquel commence la fosse buccale ou sillon buccal. Ce sillon, large à son origine, traverse obliquement la face ventrale de l'animal en se rétrécissant graduellement et en décrivant une courbe dont la concavité regarde le côté gauche. Le sillon s'arrête non loin du bord droit dans la région médiane, et là se trouve l'orifice buccal qui conduit dans un œsophage fort court.

La cavité digestive répète parfaitement la forme extérieure du corps et pénètre jusque dans le front. Là se trouve constamment un amas de granules fortement réfringents, à signification encore problématique. Ces granules rappellent ceux qu'on trouve fréquemment chez le *Par. Aurelia* et chez certaines Nassules. — La position de l'anus ne nous est pas connue. Il est probable qu'elle est terminale.

La vésicule contractile est spacieuse et logée dans la courbe postérieure de l'S.

Le nucléus est un corps discoïdal placé au milieu du corps, immédiatement en arrière de la fosse buccale. Il a souvent une apparence granuleuse.

Nous avons rencontré à plusieurs reprises le *Metopus sigmoïdes* dans les étangs des environs de Berlin, où il est cependant loin d'être abondant.

12e Genre. — OPHRYOGLENA.

Les Ophryoglènes sont des infusoires ciliés à corps plus ou moins sphérique ou ovoïde, dont la bouche est assez distante du pôle antérieur. Elle est placée dans une fosse ayant la forme d'un croissant, dont la concavité serait tournée du côté droit. Sur le bord de cette fosse est placé un organe singulier, à fonction inconnue, dont la forme rappelle tout-à-fait celle d'un verre de montre. M. Lieberkühn a été le premier à signaler cet organe chez l'*Ophryoglena flavicans* et l'*O. flava*. Nous renvoyons au Mémoire de cet auteur[1], pour de plus amples détails sur cet organe, ainsi que sur le système vasculaire très-développé des deux espèces précitées; car le récit de nos propres observations ne serait qu'une répétition des observations antérieures de M. Lieberkühn.

La fosse buccale est bordée de cils plus longs que ceux de la surface buccale, et c'est ce caractère qui assigne aux Ophryoglènes une place dans la famille des Bursariens. Toutefois, ces cils sont loin d'atteindre la force des cirrhes buccaux de la plupart des genres précédents; ils ressemblent bien davantage aux cils de l'habit ciliaire, aussi ne les reconnaît-on d'ordinaire que lorsque l'animal est tourné de manière à ce que la bouche se trouve sur le bord. On voit alors clairement les cils buccaux dépasser notablement les autres en longueur. Nous croyons nous souvenir que ces cils plus longs ne bordent que le côté convexe ou gauche de la fosse buccale; cependant, M. Lieberkühn dit que la fente buccale (Mundfalte) porte des cils plus longs sur tout son pourtour. Il se pourrait donc que notre opinion soit erronnée. La bouche conduit dans un pharynx tubuleux qui renferme un groupe de cils (lambeau ciliaire, *Wimperlappen* de M. Lieberkühn) comparable à celui qu'on voit dans l'œsophage des Paramecium, mais bien plus développé.

Le caractère essentiel du genre Ophryoglène était, pour M. Ehrenberg, la présence d'une tache dite oculaire. M. Lieberkühn a suffisamment montré que la tache de pigment est souvent plus ou moins diffuse et ne peut, en aucun cas, compter dans la caractéristique du genre, puisque la *Bursaria flava* Ehr. est une véritable Ophryo-

1. Müller's Archiv., 1856.



glène, par sa conformation tout entière, bien qu'elle manque de tache pigmentaire. L'organe en verre de montre paraît être bien plus constant et plus propre à fournir un caractère générique. — Nous ne sommes pas éloignés de croire que le genre *Otostoma* de M. Carter[1] est fondé sur une Ophryoglène, bien que ce savant ne mentionne pas chez cet animal l'organe caractéristique.

M. Ehrenberg a décrit trois Ophryoglènes, sous les noms d'*O. flavicans* (Inf., p. 361, Pl. XL, Fig. VIII), *O. acuminata* (Inf., p. 361, Pl. XL, Fig. VII) et *O. atra* (Inf., p. 360, Pl. XL, Fig. VI). Nous avons plusieurs fois rencontré la troisième aux environs de Berlin, mais son peu de transparence la rend impropre à l'étude, et nous n'avons pu nous assurer jusqu'ici si elle est munie de l'organe en verre de montre. M. Lieberkühn paraît être dans le même doute à cet égard. Il est donc encore douteux que cet animal soit une véritable Ophryoglène. — L'*O. flavicans* est commune à Berlin, mais nous ne sommes pas bien sûrs que l'*O. acuminata* en soit spécifiquement différente. Quoi qu'il en soit, la véritable *O. flavicans* a été suffisamment étudiée par M. Lieberkühn, et nous n'avons à ajouter à son étude qu'une remarque au sujet de la tache pigmentaire. M. Lieberkühn place cette tache sur la face ventrale de l'Ophryoglène, près du bord concave de la fosse buccale. Telle est bien, en effet, la position qu'elle occupe souvent. Toutefois, il n'est pas rare de trouver des Ophryoglènes toutes semblables, dont la tache pigmentaire est placée sur la face *dorsale*, non loin du pôle antérieur. En général, on ne se trouve pas dans le cas d'observer à la fois des individus offrant des variations dans la position de la tache, parce que celle-ci paraît occuper une place constante chez tous les individus d'une même eau. Nous ne croyons cependant pas qu'on soit fondé à considérer ces différences comme ayant une valeur spécifique.

Une autre espèce d'Ophryoglène est, comme M. Lieberkühn l'a montré, la *Bursaria flava* Ehr. (Inf., p. 330, Pl. XXXV, Fig. II), qui devra, par suite, porter dorénavant le nom d'*Ophryoglena flava*. Cette espèce est très-commune aux environs de Berlin. Nous ne pouvons que confirmer entièrement à son égard les observations de M. Lieberkühn. Nous avons, il est vrai, cru à plusieurs reprises remarquer, au sujet

1. On the developpement from the cell-contents of the Characeæ. Annals and Mag. of Nat. Hist. II series XVII, 1856, p. 117.

de l'œsophage, quelques particularités non mentionnées par cet auteur ; mais ces observations ne sont pas assez mûres pour être relatées ici. L'*O. flava* se distingue facilement de l'*O. flavicans*, non seulement par les corpuscules singuliers dont elle est d'ordinaire farcie, mais encore par des différences dans son nucléole (signalées par M. Lieberkühn), par l'absence de tache pigmentaire, et, si notre mémoire ne nous trompe, par l'absence de trichocystes[1]. — Du reste, l'*O. flava* est très-variable de forme, à moins qu'il n'y ait peut-être plusieurs formes voisines, mais spécifiquement différentes. La forme-type est pyriforme, renflée en avant et terminée en pointe en arrière. Mais il arrive souvent qu'on trouve des Ophryoglènes de forme précisément inverse, c'est-à-dire terminées en pointe en avant et largement arrondies en arrière. En général, tous les individus d'une même eau affectent la même forme. Quelquefois, mais plus rarement, on trouve des individus arrondis aux deux pôles, et cette forme intermédiaire nous donne à croire que ce ne sont là que des variations d'une seule et même espèce.

Aux espèces ci-dessus nous pouvons en ajouter une autre, à laquelle nous donnons le nom de

Ophryoglena Citreum. (V. Pl. XIII, Fig. 3-4.)

Diagnose. Corps en forme de citron ; pas de trichocystes ni de tache pigmentaire ; nucléus formant une longue bande arquée.

L'*O. Citreum* a tout-à-fait la forme d'un citron, et la cuticule est ornée de stries longitudinales fines et rapprochées. L'œsophage est court et tubuleux, et l'organe en verre de montre est, à proprement parler, appliqué contre la paroi de l'œsophage. La vésicule contractile est unique et située dans la partie dorsale et droite de la moitié postérieure du corps. Le nucléus n'est pas un corps ovale, comme chez l'*O. flava* et l'*O. flavicans*, mais une large bande arquée, dont la longueur est à peu près égale aux deux tiers de la longueur totale. Cette espèce ne peut se confondre avec aucune des précédentes. Nous n'avons pas remarqué chez elle les nombreux vaisseaux qui, chez ces dernières, partent de la vésicule contractile.

1. Les trichocystes de l'*O. flavicans* atteignent des dimensions très-considérables, aussi n'ont-ils pas échappé à M. Ehrenberg, qui les dessine très-distinctement dans l'une de ses figures. Les filaments décochés par ces trichocystes sont relativement bien plus longs encore. C'est ainsi que les filaments décochés par les trichocystes d'une Ophryoglène longue seulement de 0mm,062 atteignaient une longueur de 0mm,032.

L'*O. Citreum* est longue d'environ $0^{mm},11$. Nous l'avons trouvée dans les tourbières de la Jungfernhaide, près de Berlin.

Nous ne savons si l'*O. semivirescens* Perty (Z. K., p. 142, Pl. IV, Fig. 1) est bien réellement différente de l'*O. flavicans*. Quant à l'*O. Panophrys* Perty (Ibid., p. 142, Pl. III, Fig. 11), il n'est point démontré qu'elle soit une véritable Ophryoglène.

13e Genre. — FRONTONIA.

Les Frontonia se distinguent des Ophryoglènes par l'absence de l'organe en forme de verre montre. Leur fosse buccale est une fente longitudinale qui n'est pas en général courbée en croissant comme celle des Ophryoglènes. — Le nom de *Frontonia* a été créé par M. Ehrenberg, pour les infusoires de ce genre, dont il faisait un sous-genre des Bursaires, et c'est par erreur que M. Stein[1] veut faire rentrer sous cette dénomination certains Plagiotomes. La plupart des infusoires décrits par M. Dujardin, sous le nom de Panophrys, devront sans doute rentrer sous cette rubrique. Nous avons dû rejeter le terme de Panophrys, celui de Frontonia ayant incontestablement le droit de priorité. Les cirrhes buccaux sont ici, comme chez les Ophryoglènes, réduits à l'état de cils un peu plus longs que ceux du reste de la surface. Aussi pourrait-on être tenté de placer ce genre parmi les Colpodéens.

ESPÈCE.

Frontonia leucas. Ehr. Inf., p. 329. Pl. XXXIV, Fig. VIII.

SYN. *Paramecium leucas*. Perty. Zur Kenntniss, etc., p. 144.

DIAGNOSE. Frontonia à parenchyme armé de trichocystes; fosse buccale ovale, terminée en pointe en arrière; vésicule contractile unique.

Les figures que M. Ehrenberg donne de cette espèce sont très-suffisantes, bien qu'en général cet infusoire ne nous ait pas paru aussi parfaitement ellipsoïdal que cet auteur le représente. Il est plutôt ovoïde, la partie antérieure étant notablement plus large que la postérieure. Nous avons seulement à ajouter à la description de M. Ehrenberg

1. Die Infusionsthiere, page 183.



que le parenchyme est rempli de trichocystes de fortes dimensions, et que le nucléus est un corps ovale dont le grand axe est parallèle à l'axe du corps. Il est placé un peu en avant de l'équateur. La vésicule contractile est unique, comme la représente M. Ehrenberg, et logée dans la paroi dorsale. Longueur moyenne, $0^{mm},10$.

Cette espèce est rendue parfois complètement verte par un dépôt chlorophylle, et il n'est pas impossible que, sous cette apparence, elle ait reçu, de M. Ehrenberg, le nom de *Frontonia vernalis* (V. Inf., p. 329, Pl. XXXIV, Fig. VII). Nous n'avons, en tout cas, pas su distinguer de la *Frontonia leucas*, une Frontonia verte, fort commune dans les tourbières de la Bruyère aux Jeunes-Filles (*Jungfernhaide*), près de Berlin. — M. Ehrenberg indique une seule différence positive entre les deux espèces précitées. La *F. vernalis* a, selon lui, deux vésicules contractiles, tandis que la *F. leucas* n'en a qu'une. Il appartiendra aux observateurs futurs de décider, si, dans ce cas, un tel caractère a bien la valeur d'un caractère spécifique.

La *Panophrys Chrysalis* Duj. (Inf., p. 492, Pl. XIV, Fig. 7) paraît être une Frontonia marine, qui, à en juger par le dessin de M. Dujardin, doit être armée de trichocystes. — La *Panophrys rubra* Duj. (Inf., p. 492, Pl. XIV, Fig. 8) et la *P. farcta* Duj. (Inf., p. 492, Pl. XIV, Fig. 9) sont trop imparfaitement observées pour qu'on puisse leur assigner une place dans le système. M. Dujardin croit que cette dernière est synonyme de la *Frontonia leucas* Ehr., ou, peut-être, de l'*Ophryoglena flava*. Il est certain que l'animal que M. Perty désigne sous ce nom (*P. farcta*) est une *Ophryoglena flava*. Quant aux infusoires que M. Perty décrit sous les noms de *Panophrys conspicua, P. sordida, P. griseola, P. zonalis* et *P. paramecioïdes*, il n'est pas improbable qu'une partie d'entre eux, ou même que tous soient des Ophryoglènes insuffisamment observées.



